I. A-KI-MU-SO'-KIN

SINH VẬT HỌC LÝ THÚ

THANH NIÊN

I. A-KI-MU-SƠ-KIN

SINH VẬT HỌC LÝ THÚ

Người dịch: CAO THỤY
Hiệu đính : PHẠM BÌNH QUYỀN

NHÀ XUẤT BẢN THANH NIÊN

LỜI GIỚI THIỆU

Sinh học là một trong những môn khoa học lâu đời nhất nhưng vẫn còn đang trong tuổi thanh xuân đầy triển vọng. Trong những năm gần đây, sinh học phát triển mạnh mẽ chưa từng thấy và ngày càng có nhiều ảnh hưởng sâu rộng tới đời sống, sản xuất và tới sự phát triển của nhiều ngành khoa học khác. Đã có nhiều nhà bác học lỗi lạc tiên đoán rằng thế kỉ thứ 21 sẽ là thế kỉ của sinh học. Thực tế là trong mấy chục năm gần đây, sinh học quả đã là một trong những trung tâm khai thác của nhiều ngành khoa học khác nhau. Toán học, vật lí, hóa học ngày càng đầu tư mạnh mẽ vào sinh học. Nhiều môn khoa học trung gian mới ra đời như sinh hóa, lí sinh, xác suất thống kê trong sinh học, sinh học kĩ thuật v.v. . Với sự hỗ trợ của nhiều ngành cũ và mới, sinh học không những có điều kiện và khả năng đi sâu vào thế giới vi mô (sinh học phân tử) mà lại còn vươn cánh bay cao vào thế giới vĩ mô với tốc độ vũ trụ cấp 2 (sinh học vũ trụ). Bản chất của sự sống càng ngày càng được hiểu rõ. Bí mật của sự sống càng ngày càng được phơi bày, và sáng tỏ. Con người ngày càng tận dụng khai thác được những kì công của tạo hóa để tạo nên những cấu trúc vô cùng tinh vi với những cơ chế hoạt động kì diệu. Ứng dụng các thành

quả khoa học « sinh học kĩ thuật » (bionic) trong những năm 50, 60 trở lại đây vào y học, kĩ thuật và khoa học vũ trụ thực sự đã làm chấn động dư luận thế giới.

Với đà phát triển như vũ bão của sinh học, nhiều phát minh mới được ra đời. Trong những thời gian gần đây bên cạnh sách giáo khoa có nhiều tài liệu phổ biến khoa học được biên soạn kịp thời nhằm tạo điều kiện cho mọi người nắm được sự phát triển và các quy luật của sinh học, thông qua đó mà nắm được bản chất của sự sống và sinh giới một cách tương đối dễ dàng và thoải mái. Các cuốn sách « Những chuyện lí thú trong sinh giới; Sự sống quanh ta; Cơ sở của Di truyền học; Những chuyện kì lạ trong Sinh vật v.v ... thực sự là đã có tác dụng nhất định trong việc phổ biến tri thức khoa học giảng dạy và học tập ở các trường phổ thông, và có tác dụng phổ biến khoa học đối với đông đảo quần chúng.

Tuy nhiên với tốc độ phát triển mạnh mẽ của sinh học như hiện nay, với quy mô rộng lớn của khoa học này, chưa có một cuốn sách, chưa có một tác giả nào dám giới thiệu một cách khái quát toàn bộ « những nút cơ bản » của sinh học một cách có hệ thống, lô-gích trong một tài liệu có tính chất phổ biến khoa học cho đông đảo quần chúng.

Akimutskin là người dám dũng cảm làm việc này, mặc dầu ngay trong lời nói đầu, tác giả cũng trình bày một cách thành khẩn rằng : ông không dám hy vọng, vả lại mục đích của cuốn sách cũng không phải nêu lên và giải bày tất cả các hiện tượng phức tạp vô cùng phong phú của sinh giới trên quả đất này.

Trong 11 chương của cuốn sách, tác giả đã dẫn dắt người đọc theo dòng lịch sử quá trình thành tạo và phát triển của sự sống.

Từ « những bản dạo đầu vĩ đại » (chương I) của tự nhiên, chuẩn bị cơ sở vật chất và điều kiện thuận lợi cho sự sống ra đời, sẽ thấy diễn ra trước mắt chúng ta toàn bộ quá trình phát triển của sự sống, ở các dạng sống khác nhau và mối quan hệ cơ bản giữa những dạng sống đó trong chương II và III (Cuộc thao diễn của thiên nhiên, vi cơ học của sự sống). Khi sự sống đã được hình thành, thì một vấn đề cơ bản đặt ra là : sự sống được tồn tại, duy trì như thế nào trên Quả đất ? Câu hỏi đó được giải đáp trong chương tiếp theo : chương IV (Sự di truyền) và chương V (Từ đâu và đến đâu).

Từ chương VI đến chương X tác giả dành cho việc lí giải những vấn đề then chốt trong việc thực hiện những chức năng cơ bản nhằm duy trì sự sống trong một « máy sống » — cơ thể sống : đó là quá trình cảm ứng — cảm giác — tín hiệu thông tin... (chương VI — nói chuyện về cảm giác ; Chương VII — con người t. duy bằng gì ?), trao đổi chất (chương VIII—Nhịp đập của sự sống ; chương IX—kiếm miếng ăn hàng ngày), hiện tượng tự bảo vệ của các cơ thể sống : « Tấn công và bảo vệ » (chương X),

Vật chất đã tạo nên sự sống. Sự sống ra đời nhờ có thế giới vật chất và cũng được duy trì phát triển, tồn tại nhờ vật chất. Đó là một quy luật tất yếu, một chân lí tuyệt đối. Tất cả những nỗi lo âu phi lí về nạn nhân mãn được gợi ý giải quyết trong chương XI « Vinh quang đời đời thuộc về nước ». Chương cuối cùng này đã tạo nên một niềm phấn khởi và lạc quan cho người đọc.

Các chương mục được trình bày một cách có hệ thống. Lấy tư tưởng duy vật biện chứng, tư tưởng tiến hóa luận làm nguyên tắc chỉ đạo, tác giả không những cho người đọc được

tận mắt nhìn lại cuốn phim đời của « sự sống » rất hấp dẫn mà còn làm cho người đọc sáng tỏ thêm về những quy luật cơ bản của duy vật biện chứng, về sự phát triển của thế giới vật chất, làm cho người đọc thấy rõ tác dụng tích cực của lao động trong việc sáng tạo ra con người, trong việc cải tạo thiên nhiên cũng như bản thân sự sống. Với tinh thần lạc quan hiếm có, tác giả đã cung cấp những cơ sở khoa học để người đọc có thể phấn khởi về triển vọng tốt đẹp của sự sống trong tương lai (Trăm tuổi không già ; Vinh quang đời đời thuộc về nước).

Trong phạm vi nhỏ hẹp và hạn chế của cuốn sách, khi có thể được, tác giả đã cố gắng tận dụng những thành tựu hiện đại nhất của sinh học (sinh lí tim, mạch ; sinh học phân tử ; vai trò của men ; hiện tượng dị ứng ; ...) và của các ngành khoa học khác (Cơ lượng tử, hóa sinh, y học, ...) để giới thiệu, để lí giải các hiện tượng, các quy luật sinh học dưới hình thức đơn giản, phổ thông dễ hiểu.

Tất nhiên, với phạm vi một cuốn sách nhỏ mà đề cập tới những vấn đề to lớn, phức tạp như vậy, không khỏi có những mặt hạn chế nhất định. Cuốn sách không thể đề cập được hết tất cả mọi vấn đề then chốt trong sinh học hiện đại, nhất là từ năm 1967 — là năm cuốn sách này ra đời—tới nay đã có không biết bao phát minh mới xung quanh vấn đề sự sống. Chắc vấn đề này sẽ được bổ sung trong lần tái bản tới gần đây.

Tuy nhiên tất cả những mặt hạn chế đó đều dễ hiểu và có thể chấp nhận được. Hơn nữa, những vấn đề được trình bày trong cuốn sách, về cơ bản vẫn là những vấn đề nóng hổi mấu chốt của học sinh mà tất cả mọi người cần biết.

Một khó khăn khác mà người đọc chắc chắn sẽ tha thứ là do tác giả đã dùng nhiều hình

tượng rất thi vị mà khi dịch sang tiếng Việt không còn giữ được đầy đủ tính chất tinh tế của nó.

Gập cuốn sách lại, hy vọng người đọc sẽ thấy sung sướng, không những vì đã được đọc một cuốn sách hay với lời văn hấp dẫn, những so sánh với hình tượng dí dỏm, những hình vẽ, minh họa và số liệu thú vị mà còn vì thấy mình được hiểu biết thêm nhiều vấn đề cơ bản, hiện đại và có tính chất hệ thống về sự sống, trong khoảng thời gian không lấy gì làm nhiều lắm.

Cuốn « Sinh vật học lí thú » này có thể rất bổ ích, chắc chắn sẽ có tác dụng tốt trong việc kích thích lòng khát khao hiểu biết kiến thức, động viên đông đảo thanh niên ta say mê tìm hiểu khoa học phục vụ cho công cuộc cách mạng khoa học và kĩ thuật ở nước ta trong giai đoạn hiện nay.

Xin trân trọng giới thiệu với các bạn thanh niên, học sinh, với các thầy giáo và toàn thể bạn đọc.

Hà nội, Những ngày tháng V năm 1973

PHẠM BÌNH QUYỀN
Phó tiến sĩ Sinh học

VÀI LỜI NÓI ĐẦU

Thời đại vũ trụ của loài người đã bắt đầu từ biển cả bao la. Khoảng ba tỉ năm về trước, trong những vùng nước cạn của đại dương cổ xưa, trong những miền nước ấm được mặt trời sưởi nóng, ở đó vật chất vô sinh đã bước qua biên cương bí ẩn. Sự sống đã nảy sinh ra tại đây.

Từ những phân tử axit amin hòa tan trong nước đại dương cổ đại, trước tiên các hạt prôtit côaxecva, prôtit đặc quánh đã được hình thành. Chính đó là những sinh thể tiên phong trên bước đường tiến bộ của sự sống — chúng trao đổi vật chất với môi trường xung quanh. Chúng tiến hành sinh sản bằng cách phân đôi, rồi dần dần đoạt thêm được những phẩm chất sống quan trọng khác và trở thành những cấu trúc đơn bào tinh vi nhất.

« Những giọt » prôtit bảo tồn được tính đặc thù độc đáo của mình trong cái hỗn loạn ban đầu, chính là vì chúng có được đặc tính diệu kì — tính di truyền. Vật chất sống đã trở thành bất tử. Từ đó mỗi cơ thể khi chết đi, nhưng thực ra vẫn tiếp tục tồn tại trong các thế hệ mai sau. Trong số hàng triệu cá thể lúc ban đầu chỉ còn sống sót lại những cá thể nào may mắn hơn cả, thích nghi tốt nhất được với tất cả những gì ở xung quanh chúng. Những cá thể này đã bảo vệ và trao lại cho con cháu mình các phẩm chất quý báu nhất. Rồi các phẩm chất đó càng ngày càng hoàn thiện hơn lên, truyền lại từ thế hệ này sang thế hệ khác như một cuộc chạy đua tiếp sức.

Ngay từ buổi bình minh của cuộc sống một số sinh thể đã mang trong mình một chất diệu kì màu xanh — diệp lục tố. Nhờ

chất này sinh thể không những chỉ có màu xanh mà còn có khả năng bắt lấy năng lượng Mặt trời, sử dụng các quang tử để tạo nên đường và nhiều chất khác cần thiết như cơm ăn, nước uống cho sự sống. Thực vật đã phát sinh như vậy đấy. Sự khởi đầu là như thế đó.

Cuốn sách này đề cập đến những thành tựu thu được ở các mức độ, các giai đoạn phát triển khác nhau. Tất nhiên không có hy vọng mô tả trọn vẹn, đầy đủ và toàn diện hết tất cả những vấn đề vô cùng sáng tạo và cao siêu của sự sống.

Vì thực ra sự thể hiện và cấu trúc của sự sống là vô cùng tận! Thí dụ để mô tả một cách tương đối đầy đủ đôi mắt diệu kì của động vật thì ít ra cũng đã cần đến.... ngót nghét 800 trang sách rồi mà.

CHƯƠNG MỘT

BẢN DẠO ĐẦU VĨ ĐẠI

«THÌ RA TRÁI ĐẤT ĐÃ TỪ ĐÓ MÀ RA»

Mười tỉ năm trước đây, chúng ta đã từng cất bước đi với đầy đủ mọi cơ sở của câu chuyện này rồi. Thế và cũng từ ngày ấy chúng ta đã tung cánh bay, « bay vút tới những vì sao ». Bay với tốc độ siêu vũ trụ.

Trong phổ của những giải ngân hà mà đêm đêm ta vẫn thường trông thấy bằng chính mắt ta ở trên trời kia, mọi tuyến tụ đều được hòa chung vào các cực điểm đỏ. Chính các nhà vật lý địa cầu đã phát hiện ra điều này. Như vậy thì tất cả các hành tinh đều tỏa bay theo muôn phương. Thế là... càng ở cách xa chúng ta bao nhiêu, chúng càng bay nhanh hơn bấy nhiêu và những tuyến tụ của nó càng nhích gần vào vùng đỏ của quang phổ bấy nhiêu. Những hành tinh ở cách xa ta nhất lại

còn bay nhanh như phôtông nữa kia! (1) Xét cho cùng thì trong vũ trụ không có gì có thể bay được nhanh hơn là phôtông (phôtông gọi theo tiếng thông thường có nghĩa là ánh sáng).

Điều này cũng có nghĩa là xưa kia xem chừng mọi hành tinh đều chen chúc nhau trong một khu trung tâm với mật độ lớn chưa từng thấy. Sau này có một vụ nổ khủng khiếp đã xảy ra khiến cho vật chất văng ra khắp muôn nơi. Theo người ta phỏng đoán thì vụ nổ này đã xảy ra cách đây vào khoảng từ mười đến mười ba tỉ năm. Một số nhà thiên văn học của chúng ta coi đó là « một sự thực thể nghiệm tất yếu ». Nhưng lại có một số nhà thiên văn khác lại cho là không hề có một vụ nổ của các vật chất rắn siêu mật độ nào như vậy hết, bởi vì đối với chúng ta cho đến nay việc hành tinh từ đâu bay ra và chúng bay đi đâu đang còn là một điều bí ẩn.

Việc vật chất của các tinh cầu bắt đầu cái vòng quay vĩnh cửu của mình từ một điểm hay nhiều điểm xuất phát khác nhau đâu đã phải là điều cơ bản. Vấn đề quan trọng là ở chỗ hiện nay nó đã được tồn tại đó rồi.

Thế nhưng nó tồn tại dưới dạng nào đây?

Lực trường, platma, prôtông, nơtơrông, điện tử, phô-tông, nguyên tử...

Trong số các nguyên tử thì hai phần ba là thuộc về hyđrô, gần một phần ba là hêli và hiện nay chỉ mới biết có một phần trăm tất cả các nguyên tố có ở trên trái đất. Như vậy là ở cái thế giới mà chúng ta đang giao du đây chủ yếu là Hyđrô — Hêli.

---

(1) Ngôi sao 3C-9 do nhà thiên văn học người Mỹ tên là M. Smit phát hiện vào năm 1965 ở cách Trái đất khoảng 9 tỉ năm ánh sáng và bay nhanh với tốc độ bằng 4/5 tốc độ của ánh sáng. Vậy mà một trong những « hệ ngân hà loại sao xanh » lại bay rời xa chúng ta đâu chỉ vào khoảng 1/8 lần chậm hơn tốc độ của ánh sáng mà thôi.

Thế giới là quá trình tổng hợp: với sức nóng hàng triệu độ và dưới áp suất hàng tỉ khí quyển (át-mốt-phe) ở trong lòng các tinh cầu (mà số tinh cầu phải có tới hàng triệu ngôi, chứ không phải là ít) thường nhân của các nguyên tố nhẹ « tòi ra » từ nhân của những nguyên tố nặng.

Nhưng, ở trên Mặt Trời vào những buổi trưa hè vẫn rọi nóng như thiêu, như đốt kia thì lại chỉ có mỗi một thứ Hêli do hyđrô sinh ra mà thôi. Làm sao lại có thể như vậy được? Ấy cũng chỉ là bởi vì, ối chao ơi, trên đó nhiệt độ đang còn quá ít ỏi, cho nên chưa đủ để tổng hợp các nguyên tố nặng đó mà thôi. Nếu vậy thì do đâu trong quyển khí và trong lòng các vệ tinh của mặt trời lại vẫn cứ có được những nguyên tố ấy? Cụ thể như sắt, chì, uran chẳng hạn? Ấy, ở đây thì lại, là bởi vì từ cái buổi xa xưa vật chất tạo nên toàn bộ Thái dương hệ ngày nay là « vật thể » của một ngôi sao khổng lồ. Các nguyên tố nặng đã được sinh ra chính là từ trong lòng tinh cầu đó. Về sau, ngôi sao này đã bị vỡ ra và các mảnh vỡ của nó đã « không nỡ rời xa nhau » mà tạo nên Mặt Trời cùng các hành tinh khác. Như vậy cũng có nghĩa là tất cả chúng ta cũng được cấu tạo bằng chính những nguyên tử cổ đại đó.

Vậy là, năm tỉ năm về trước Mặt Trời đã rọi sáng và tỏa nóng rồi. Có điều là ngày ấy nó đang còn rọi — tỏa vào một khoảng hư vô và chẳng hề làm cho một ai vui. Bởi vì hồi đó đã làm gì có cái Trái Đất như hôm nay. Ngay đến cả những hành tinh khác cũng chưa có. Lúc bấy giờ chỉ có một lớp bụi vũ trụ bay vòng quanh « ông Lùn màu vàng » (như các nhà thiên văn học vẫn thường gọi Mặt Trời bằng cái tên kính trọng này).

Lớp bụi này lạnh ghê gớm lắm: hai trăm độ dưới không (—200°) kia! Về sau càng ngày lớp bụi này càng được nén chặt lại và ép khít vào nhau. Dần dà nó trở

nên quánh đặc. Sau đó nó được chia ra thành từng lớp và mỗi lớp dính lại với nhau, tạo thành quả cầu rắn quay tròn với tốc độ nhanh dữ dội. Các hành tinh đã được ra đời là như thế đó.

Chúng tôi và các bạn đang cùng nhau chung sống trên quả cầu quay số 3. Thoạt đầu tiên Trái Đất của chúng ta vô cùng lạnh giá. Nhưng rồi các vật thể phóng xạ, như uran, và rađi (radium) phân hủy ra và đốt nóng các loại Đất. Trái đất bắt đầu nóng chảy. Ít lâu sau nó lại nguội đi. Nhưng cũng chỉ nguội có phần vỏ bề mặt mà thôi.

Khi Trái Đất nóng chảy, các loại chất khoáng tương đối nhẹ đã nổi lên trên bề mặt, còn các loại nặng hơn thì chìm sâu. Vì vậy, khi lớp vỏ bề mặt của Trái đất được đun nóng trở lại, ta thấy các chất khoáng đòng rắn lại đó gồm hai lớp: lớp nhẹ ở trên, lớp nặng ở dưới (1). Chúng được gọi là « sial » và «sima». Các thuật ngữ này được nhà địa chất học nổi tiếng người Áo, tên là È-đu-a Dút-xơ đưa vào khoa học. Tiếp đầu ngữ « Si » của cả hai thuật ngữ này được dùng trong hóa học với nghĩa là đá — quặng. Các từ tiếp sau « al » và « ma » là từ kí hiệu của các nguyên tố « Al » và « Ma » — tức là chữ đầu của tên gọi các nguyên tố nhôm và magiê. Thế mới hay, các loại đất đá nhẹ của vỏ Trái Đất chủ yếu là do silic và nhôm tạo thành. Gọi « nhẹ » ở đây cũng chỉ là hoàn toàn tương đối, bởi vì tỉ trọng của sial gần bằng 2,67; còn của sima là 3,27. Lớp nặng ở dưới, là sima gồm có silic và magiê.

Sial còn được gọi là vỏ đá hoa cương, bởi vì thành phần cấu tạo chủ yếu là đá hoa cương và đá gra-nô đi-ô-rit.

(1) Vỏ Trái Đất dày gần 100 kilômét, nhưng nếu so sánh với toàn bộ chiều dày của Quả đất thì chẳng khác gì vỏ quả táo đối với cả quả táo vậy.

Lớp sial có thể dày từ 10 đến 13 kilômét. Cũng có những chỗ mỏng hơn, ví dụ như ở Tây-Bắc nước Đức — chỉ dày có 3 — 5 kilômét.

Lớp trên của sima (sâu khoảng chừng 30 — 60 kilômét) gồm toàn đá ba-dan. Ở đây cũng thấy có cả nham thạch nóng chảy gọi là mác-ma. Dưới lớp ba-dan còn có một lớp đá pê-ri-đô-tit cứng hơn (tỉ trọng của pê-ri-đô-tit là 3,6 — 4) gọi là vương quốc mac-ma (1): nhiệt độ ở đây cao tới mức đủ làm cho tất cả các khoáng vật và nham thạch đều bị nóng chảy. Nhưng chúng không hề lỏng! (Khi vào sâu trong lớp nham thạch trung bình cứ khoảng 30 — 32 mét nhiệt độ tăng thêm 1°, mặc dầu có những nơi như ở Nam Phi châu « sự truyền nhiệt » của các lớp đất sâu thường diễn ra ba lần chậm hơn, còn ở Liên-xô thì tại vùng bắc Cáp-ca-dơ—vùng Grô-dơ-nen-xki thì lại ba lần nhanh hơn).

Ở đây có áp suất cực kì lớn. Theo như nhà địa chất học Liên-xô S. Cu-dơ-nét-xốp viết thì « mác-ma tồn tại dưới dạng chất dẻo, đôi chỗ ở trạng thái rắn. Thuật ngữ mác-ma được dịch từ tiếng Hy-lạp ra có nghĩa là mỡ đặc, quánh »

Đây là dung dịch silicat thiên nhiên, tức là đá. Nó được đun nóng hơn điểm nóng chảy, và nếu vì lí do gì đó áp suất trong lòng đất giảm đi thì mac-ma sẽ lập tức chuyển sang thể lỏng ngay tức khắc, thể tích sẽ tăng lên và với sức mạnh khổng lồ nó ào vào trong các lớp trên của vỏ Quả Đất. Đôi khi còn phun cả lên trên mặt đất

---

(1) Cũng có những nhà địa chất học liệt cả đá ba-dan cùng với đá hoa cương vào sial, còn vỏ pê-ri-đô-tit thì coi là quyển sima. Theo hệ này thì vỏ Trái Đất được cấu tạo bằng lớp sial và chỉ với lớp trên cùng của sima, thậm chí có khí chỉ riêng một mình sial (đá hoa cương và ba-dan). Còn sima (pê-ri-đô-tit và gricvait v.v.. tạo thành áo khoác) của Quả Đất bao quanh nhân nặng và dính liền với lớp quặng.

nữa. Quá trình hình thành núi lửa cũng xảy ra như vậy đó. Người ta gọi mác-ma trào lên này là dung nham (lava)

SỰ RA ĐỜI CỦA « NỘI » ĐỊA CẦU

Chúng ta hãy trở lại với sial. Tưởng chừng bề dày của nó ở khắp nơi trên Trái Đất đều nhất thiết phải giống như nhau. Nhưng trong thực tế thì lại không phải như vậy. Sial chỉ dày ở những miền lục địa. Càng nhích gần ra vành đai của lục địa nó càng mỏng dần đi. Còn ở đáy đại dương thì hầu như không có. Mặt đáy của Thái bình dương (các công trình nghiên cứu của các nhà bác học Liên-xô cho hay là cả mặt đáy Bắc băng dương nữa) thực chất được cấu tạo hoàn toàn bằng sima. Chính vì thế cho nên người ta vẫn thường hay nói rằng các lục địa là những khối cực lớn các nham thạch nhẹ từng đã có thời kỳ nhoi lên bề mặt của các nham thạch tương đối nặng, nhưng không rắn bằng khối vật thể khoáng. Như tôi đã nói rồi, sima rất dẻo.

Có những chất, kể cả những chất vô cùng rắn, trong áp suất lớn đều chuyển hóa sang trạng thái đặc biệt mà người ta thường gọi là « nóng chảy ». Sức nóng của lòng đất (1) làm cho đá và kim loại chảy ra, nhưng áp suất thần kì (khoảng ba triệu át-mốt-phe !) của nó thì lại tác động theo hướng trái ngược lại, một lần nữa buộc các chất hơi và dung nham đông đặc lại. Chắc hẳn vì thế mà vật chất nằm tròng lòng hành tinh của

---

(1) Người ta cho rằng, ở trung tâm Trái Đất cũng có nhiệt độ ngang với bề mặt của Mặt Trời — từ 5 đến 18 nghìn độ. Một số người còn cho rằng, nó có thể nóng tới 12 nghìn độ. Ngược lại, nhà bác học Liên-xô O. Iu Smít lại cho là chỉ nóng hơn một nghìn độ là nhiều. Kể ra với độ nóng như vậy cũng không phải là ít ỏi gì nữa.

chúng ta thường vẫn ở trạng thái dị kì — không rắn mà cũng không lỏng. Ta có thể đem so sánh nó với thủy tinh bởi vì nó cũng dẻo và cũng chảy. Nếu chúng ta nén mạnh dần lên thì thông thường nó bị nứt rạn từ bên trong. Đó là tính chất của vật thể rắn.

Chính vỏ Trái Đất đã bao bọc các khối « chảy » đó. Người ta vẫn thường nói là mọi phần của khối chảy đều ở trong sự cân bằng đẳng áp mà mức độ số không (zero) ở vào độ sâu khoảng gần 120 kilômét. Điều đó có nghĩa là vùng vỏ Quả đất bất kì nào mà nhẹ sẽ càng được nâng cao lên trên mức số không này. Trái lại, những phần nặng hơn thì lún xuống sâu hơn. Đó cũng là nguyên nhân vì sao mặt đáy của các đại dương vốn được tạo nên chủ yếu là sima nặng và chỉ cao hơn mức cân bằng đẳng áp một chút. Đó cũng là nguyên nhân làm cho những vùng của vỏ Trái Đất được tạo nên bằng những lớp sial nhẹ dày và lớp sima mỏng — chính là lục địa.

Nếu giả thiết này là chính xác thì các tảng lục địa đều bồng bềnh bơi trong lớp dẻo lòng đất tựa hồ như núi băng hà trôi trong biển cả vậy. Ta có thể so sánh nó với những chiếc que ném vào thùng hắc ín.

Ta hãy lấy những mẩu gỗ nhỏ bỏ vào thùng. Sau khi đã bị chìm trong hắc ín chúng sẽ tạo nên hình ảnh mặt đáy Đại tây dương và Ấn độ dương được phủ một lớp mỏng sial. Còn cái váng hắc ín chung quanh là sima « trơ trụi » bao phủ đáy Thái bình dương. Bây giờ chúng ta hãy đổ vào đó một chút nước mặn. Lập tức ta sẽ thấy « cảnh quan » giống như thật.

CÁC LỤC ĐỊA LANG THANG

Khi người ta nói tới việc trôi nổi của các lục địa trong sima thường người ta nghĩ rằng các khối đất đá siêu khổng lồ chỉ có khả năng vận hành rất chậm theo chiều

thẳng đứng — tức là chỉ có lên và xuống. Chúng không thể bơi dọc theo sima, bởi vì các khối đá có các cỡ khác nhau của sial dính sát vào nhau, tựa như cùm lại với nhau? Nhưng cũng có thể là chúng gắn vào nhau không lấy gì làm chắc chắn lắm và có khả năng chuyển động theo cả chiều thẳng đứng và cũng có thể trượt trên mặt cứng bằng phẳng của sima, như thể bàn ghế trượt trên sàn gỗ bóng nhẵn chăng?

Vào khoảng vài chục năm trước đây tư tưởng mà nhiều nhà chuyên môn cho là hoang đường này đã xâm nhập vào luồng suy nghĩ của một nhà địa vật lý người Đức. Đó chính là nhà địa vật lý An-phơ-rết Vếch-ne, mà sau này đã bị hy sinh trong băng tuyết khi ông đang tiến hành nghiên cứu về băng tan tại Grô-en-lăng. Cuốn sách «Nguồn gốc của các lục địa và đại dương» của Vếch-ne ra đời vào năm 1913. Trong vòng hai mươi năm gần đây cuốn sách này đã được tái bản tới năm lần. Trong sách ông có trình bày giả thuyết nổi tiếng về sự di động. Giả thuyết này còn có một tên gọi khác nữa — đó là thuyết chuyển dịch, thuyết vận động hay là thuyết các lục địa di động. Thật khó mà tìm ra một giả thuyết nào lại được tranh luận nhiều đến thế, đồng thời lại được các chuyên gia thuộc các lĩnh vực khác nhau thử đem vận dụng vào việc giải thích những điều mắc mớ trong các tìm tòi của mình. Thoạt đầu hầu hết các nhà địa chất đều nhất loạt phản đối luận điểm của Vếch-ne. Giờ đây sự tình đã diễn ra khác hẳn: ông đã được một số nhà khoa học hoàn toàn công nhận, số khác chỉ công nhận giả thuyết đó dưới dạng có sửa đổi. Những nguyên lý cơ bản của giả thuyết được bổ sung sáng tỏ thêm và được sử dụng để xây dựng các lý thuyết kiến tạo địa chất mới mẻ và hiện đại hơn.

Vếch-ne rất đỗi ngạc nhiên khi thấy có sự ăn khớp tuyệt đối giữa các mảng lồi lõm của các bờ biển lục

địa (khi nhìn vào bản đồ tự bạn cũng có thể nhận ra điều này). Các giải bờ biển của một số lục địa ăn khớp nhau giống y như hai mặt tiếp giáp nhau của hai nửa một miếng kính bị vỡ ra vậy. Ví dụ góc Đông-Bắc Nam Mỹ và vịnh Ghinê ở châu Phi : mảng thứ nhất tựa hồ như được bẻ ra từ mảng thứ hai. Bờ phía đông của Bắc Mỹ cũng thế. Nếu ta đem ghép tưởng tượng nó vào với giải bờ phía tây châu Âu sẽ thấy nó tạo thành một mảng thống nhất, nguyên vẹn.

Tại nam Đại tây dương có những eo, vịnh tựa như đã được ai đó cắt ra đúng với kích thước của các mũi lục địa đối xứng ở phía bờ đại dương bên kia.

Trong khi quan sát các hiện tượng dị kì này cũng như những sự việc kì dị khác, Vếch-ne đã đi đến kết luận : thoạt đầu tiên sial phủ kín Trái Đất bằng một lớp dày đặc với độ tương đương nhau ở hết thảy mọi nơi — khoảng chừng 30 kilômét. Sial đã từng « đùa giỡn » trên mặt sóng của đại dương nguyên thủy hay đại dương cổ xưa — Păng-ta lát-xa. Đại dương nguyên thủy ấy đã từng phủ kín toàn bộ Trái Đất, nhưng không lấy gì làm sâu lắm : chỉ độ 2,6 kilômét là nhiều. Về sau, do Quả Đất xoay tròn và do triều dâng của mác ma (tại vì có sức hút của Mặt Trăng) tạo nên lực làm cho vỏ sial bị nứt rạn, phá thành từng mảnh nhỏ, tạo thành tảng đá hoa cương. Đó chính là lục địa thống nhất Pănghêu-Thượng. Nước từ khắp mọi nơi đã dồn về trùm phủ lên mặt sima, nơi vừa được giải thoát khỏi sự ngự trị của mác-ma, tạo nên biển thứ sinh mà ngày nay chúng ta đã quen gọi với cái tên là biển thái bình hay Thái bình dương ấy.

Sau này lục địa thượng đẳng đã nứt ra và các mảnh vỡ của nó trôi dạt đi khắp phía : Nam và Bắc Mỹ thì « trôi » về phía tây. Châu Úc — về phía đông. Châu Nam cực về phía nam. Trong cuốn sách của mình Vếch-ne

còn cho đăng cả những tấm bản đồ miêu tả các giai đoạn kế tiếp của sự phân chia lục địa.

Theo tính toán của Vếch-ne thì các lục địa mở đầu cuộc vận hành khổng lồ của mình vào khoảng 130 triệu năm về trước và ngay bây giờ đây hình như nó vẫn tiếp tục công việc vận động đó. Ví dụ, khoảng cách giữa Na-uy và đảo Grôenlăng trong sáu mươi năm vừa qua đã rộng thêm ra tới 600 mét. Như vậy có nghĩa là nước Mỹ đang bơi xa khỏi chúng ta (là Liên-xô — n.d.) với tốc độ 10 mét trong một năm. Bên cạnh đó lại còn có một số nhà bác học cho rằng, khoảng cách giữa thế giới cũ và thế giới mới kéo dài ra không phải là do sự vận hành của các lục địa mà chính là do những sai lầm xảy ra trong sự đo đạc trước đây.

Do sự cọ xát, những mảnh sial bị văng ra khỏi thềm các lục địa và rơi tõm xuống vực sima vốn được tạo thành trong khi lục địa trôi dạt. Nói cách khác tức là chúng đã bị rơi tõm xuống, lấp đầy đáy « rãnh » liền lục địa của các đại dương. Đó chính là Đại tây dương và Ấn độ dương. Bây giờ ta đã rõ, do đâu mà sau này Vếch-ne đã viết là nền đáy của những biển này chứa tương đối nhiều sial lắng đọng. Ở Thái bình dương sở dĩ người ta không thấy có hiện tượng này dưới đáy là bởi vì trước nay chưa hề có một lục địa nào trôi qua đó cả. Trước mặt các lục địa đang trôi nổi, những « cơn sóng » sial đã cuộn lên như sóng vờn trước mũi con tàu đại dương vậy.

Châu Mỹ bơi về phía tây. Vì thế cho nên mặt bờ biển phía tây của nó đã chịu một sức ép lớn nhất do sự cọ xát của nền đáy đại dương. Do đó mà có những vết lõm rõ rệt. Bờ lục địa bị tróc ra, các nếp (trông giống như cái váng sữa lúc ta thổi mạnh vào) dựng cao lên thành những gò đất dài. Vùng Coóc-đi-e bao bọc châu

Mỹ bên phía Thái bình dương được tạo nên chính là trong hoàn cảnh như vậy đó.

Nhờ có lý thuyết của Vếch-ne ta có thể giải thích được hàng loạt những điều bí hiểm về địa chất, cổ sinh, cổ khí hậu, thậm chí cả đến những vấn đề bí hiểm của sinh vật học nữa. Chẳng hạn vấn đề nguồn gốc của kỉ băng hà mà ngày nay còn để lại dấu vết ở hầu hết các lục địa. Kể cả lục địa ở phía nam như châu Phi, Nam Mỹ, và châu Úc. Một khi các lục địa có hiện tượng « trôi » như trên đây, tất phải có thời kì một vài lục địa trong số đó đã nhích gần lại các cực bán cầu (bắc hoặc nam) và bước vào cõi băng giá. Về sau các lục địa này rời xa khỏi các cực, băng tan đi, khí hậu ấm áp lại khôi phục quyền lực của mình. Cũng có xảy ra cả những trường hợp, khi mà các nước ở bán cầu « trôi dạt » vào bờ xích đạo. Lúc đó các loài vật và cỏ cây nhiệt đới đã vội tràn lan vào các vùng đất đai vừa mới thoát ra khỏi băng giá này.

Thậm chí, một số các nhà địa vật lý hiện đại còn cho rằng, các lục địa có khi thì vận hành theo định kì từ các cực bán cầu đến vùng xích đạo (do ảnh hưởng của cái mà ta gọi là lực « chuyển cực » được sinh ra do ảnh hưởng của Quả đất quay tròn), khi thì « chạm trán » ở gần vùng Địa trung hải (do ảnh hưởng của lực « hướng cực » xuất hiện trong mác-ma khi các lục địa nam-bắc nhích gần lại với nhau).

Có số người khác lại cho rằng, các lục địa không hề có sự vận hành trong sima, mà chỉ có bề mặt của nó là căng ra do tác động của các lực làm cho sial nhẹ được phân bổ đều khắp trên toàn bộ vỏ Trái Đất. Cứ theo như lý thuyết này thì châu Mỹ không hề lìa khỏi châu Phi mà chỉ gọi là ngăn chia nhau ra vậy thôi : trên mặt đáy của Đại tây dương nằm giữa hai châu đó dường

như có một bờ tường do sial bị căng quá mức (vì thế nên nó mới rất mỏng!).

Mặc dầu hiện nay lý thuyết của Vếch-ne vẫn đang ngày càng được nhiều đại diện của giới khoa học chú ý đến hơn trước, nhưng thực tế thì số người hoàn toàn ủng hộ và công nhận nó vẫn chưa có được là bao. Phần đông các nhà bác học vẫn còn cho rằng, các lục địa không có khả năng « phiêu bạt » xa đến mức mà Vếch-ne quan niệm. Song, riêng về sự vận hành không lấy gì làm lớn lắm theo chiều ngang thì tất nhiên là có thật. Khoa học mang ơn Vếch-ne vì chính ông là người đầu tiên phát hiện ra điều đó.

GIẢ THUYẾT NGUYỆT CẦU

Vậy thì tại sao mặt đáy Thái bình dương lại chỉ gồm toàn những loại đất đá nặng? Tại sao ở đó không có sial?

Để giải thích sự thật kì lạ này, người ta đã đặt ra khá nhiều giả thuyết. Một trong những giả thuyết đó (rất trữ tình, mặc dầu không lấy gì làm chính xác cho lắm) cho rằng, trước khi Thái bình dương được hình thành thì trên vùng đất đó đã diễn ra một sự biến vô cùng kịch tính như sau.

Những người bảo vệ giả thuyết này nói là vùng trũng Thái bình dương hiện nay là một cái sẹo cực lớn hoẳm sâu vào cơ thể của Quả đất, là một vết thương lâu đời còn chứa đầy chất thấm giá trị là nước biển. Người ta cho rằng, cách đây kể cũng đã khá lâu, lực vũ trụ moi từ bên hông hành tinh của chúng ta một mảng cực lớn và giờ đây cái mảng đó đang quay quanh ta như một vệ tinh của ta vậy. Hẳn ai ai cũng đều biết đó chính là Nguyệt cầu, mà thông thường ta vẫn gọi là Mặt Trăng.

(Tác giả của giả thuyết này, Gioócgiơ Đác-uyn, con trai của nhà bác học Sáclơ Đác-uyn đã phải dùng đến những bảng toán để tìm cách giải thích cho chúng ta hay lực trên đây là lực gì. Dẫn các bảng toán ấy ra đây e rằng phức tạp lắm). Điều quan trọng là ở chỗ những lớp bề mặt của vỏ Quả Đất đã bị bong ra rồi và sial đã bị bật ra, còn sima thì vẫn ở nguyên vị trí cũ.

Những công trình nghiên cứu Mặt Trăng thực thụ đã cho thấy rằng, nó được hình thành chủ yếu bằng các loại đất đá nhẹ (trọng lượng của các loại này chỉ bằng 0,6 trọng lượng trung bình của Quả Đất), còn kích thước của nó thì gần tương đương với cái hố hiện vẫn còn trên mặt Quả Đất, nơi mà trước đây Mặt trăng đã bị « văng ra ». Như vậy có nghĩa là kích thước của Mặt Trăng chính là kích thước của Thái bình dương.

CÁC ĐẠI DƯƠNG ĐƯỢC SINH RA TỪ NHỮNG DÒNG SÔNG LỬA CỦA VƯƠNG QUỐC LÒNG ĐẤT

Cũng còn có những giả thuyết khác xem ra ít nhiều có lý hơn trong việc tìm kiếm nguồn gốc của « cái nôi », nơi mà thiên nhiên đã nuôi dưỡng đứa con đầu lòng của mình. Ngày nay điều mà mọi người đều đã biết là đại dương chính là cái nôi của sự sống.

Trong quãng thời gian cuối này đã có không ít người tán thành một lý thuyết gọi là thuyết đối lưu.

Do sự phân hủy của các chất phóng xạ trong lòng đất mà có những mảng mác-ma bị đốt nóng hơn các mảng khác. Theo qui luật vật lý của sự đối lưu, chúng bật mạnh lên trên (dòng xoáy nghịch đảo) — lên đến tận lớp đất đá rắn rồi mới chảy ra theo các luồng chạy ngang khắp phía ở dưới vỏ Quả Đất (tốc độ của chúng không

lớn lắm — chỉ vào khoảng vài xăng-ti-mét một năm). Nơi các nguồn chảy phân tán tạo nên những khu có áp lực hình như giảm. Cũng ở đó, nơi gặp gỡ của các dòng chảy thuộc hai (hay nhiều hơn) trung tâm xoáy nghịch đảo, áp suất của mác-ma tăng lên : vỏ Quả Đất ở chỗ này gồ lên (vì áp suất do các dòng chảy gặp nhau của chất dẻo được mang lên từ lòng đất) ở khu vực các dòng chảy tan ra có áp suất mác-ma giảm làm cho vỏ Quả Đất trũng xuống. Rất có thể ở những nơi như vậy các vùng trũng của đại dương đã được hình thành và giờ đây đã chứa đầy hàng triệu tấn nước muối.

Bốn đại dương là bốn trung tâm của dòng nước chảy xoáy nghịch đảo (theo chiều thẳng đứng) ở sát dưới lớp mặt của vỏ Quả Đất. Các lục địa là những khu vực của các dòng chảy gặp nhau để đưa các chất đất đá bị đốt, nóng lên trên bề mặt.

Các công trình nghiên cứu khoa học còn cho hay rằng, các loại đất đá cổ xưa nhất thường phân bố ở gần trung tâm lục địa. Nhà đại dương học A-ten-xtan Spin-hao-dơ viết : « Điều này xác nhận giả thuyết cho rằng các bờ lục địa dần dần được bồi thêm và những vùng biển được hình thành từ những vật chất « tương đối non » hoặc mới từ lòng đất trào lên »

NHIỆT ĐỚI ĐÃ RƠI VÀO VÙNG CỰC BẮC NHƯ THẾ NÀO ?

Chắc chắn ít ai biết là hằng ngày trong những cuộc dạo chơi chúng ta thường đạp chân lên hàng tỉ la bàn hiển vi. Những chiếc la bàn đó thường vẫn náu mình trong những tảng đá và các khối đá. Đá thường chứa trong mình những hạt sắt li ti. Có những hạt nhỏ hơn

cả cái kim la bàn mà ta thường dùng có tới một trăm ngàn lần.

Vào những kỉ địa chất trước đây, khi nham thạch cổ đại được thành hình thì các phân tử sắt ấy ở trong các tầng đáy mới lắng xuống, còn chưa kịp rắn lại của biển và hồ (hoặc trong đá núi lửa còn chưa nguội hẳn), dưới tác động của từ trường Quả Đất, chúng sắp xếp lại với nhau tạo thành vật thể có dạng giống như kim la bàn mà một đầu trục dài quay về hướng bắc, còn đầu kia — về hướng nam. Khi đất đá rắn lại các la bàn tí hon ấy vĩnh viễn lưu lại trong vị trí mà trước phút cuối đời, nghĩa là khi mà chúng còn có khả năng được xê dịch, đã buộc phải quay theo địa từ trường.

Người ta đã mong đợi sao cho đến cả giờ đây nó vẫn còn được giữ nguyên hướng kinh tuyến của mình. Nhưng sự thực thì ở nhiều nước trên thế giới, như ở các hòn đảo thuộc vùng Thái bình dương và Nam châu Phi, ở tây Mỹ và hàng chục địa khu khác, trong những khu vực rộng, cổ từ trường của Quả Đất không định theo hướng từ bắc xuống nam mà lại theo nhiều hướng khác nhau.

Ta giải thích hiện tượng kì lạ này ra làm sao đây?

Điều này cho chúng ta thấy một cách khá rõ ràng rằng các lục địa không hề đứng im một chỗ. Trong khi di động theo bề mặt của Quả Đất giờ đây chúng đã quay cả về phía từ cực. Có điều là chúng không quay về đó theo các hướng trước đây, lúc mà các loại đất đá được đem ra nghiên cứu ở đây mới hình thành.

Nhưng quan điểm này chưa phải là đã làm cho tất cả các nhà bác học vừa lòng. Còn có những giả thuyết khác giải thích khá lý thú về sự xáo trộn của các cổ từ trường. Ví dụ, như sự thay đổi vị trí của bản thân các từ cực, thậm chí của cả các cực địa lý nữa.

Xét cho cùng thì khoa cổ từ tính, một bộ môn khoa học hoàn toàn non trẻ, cũng chỉ đưa ra được một trong

hai giải pháp mang tính chất luân lưu trong các công trình nghiên cứu của mình : hoặc là các lục địa di chuyển, còn các địa cực của Quả Đất vẫn đứng im tại chỗ ; hoặc là các lục địa vẫn đứng im, mà các địa cực thì lại du hành.

Biết đâu, cả hai hiện tượng lại chẳng cùng xảy ra một lúc?

Các lục địa trôi thật hoặc chỉ căng ra hay là chúng thay đổi phương vị của mình theo cách khác — đó là điều mà các nhà khoa học còn đang nghiên cứu. Hiện thời những vấn đề đặt ra ở trên đây, dù trong mức độ nào đó đi nữa cũng vẫn chỉ là những giả thuyết mà thôi. Nhưng rõ ràng là trong toàn bộ lịch sử tồn tại khí hậu trên hai đầu địa cực hành tinh của chúng ta đã nhiều lần không mang tính cực đới một chút nào. Nghĩa là từng có những thời kì khí hậu ở những nơi đó trở nên ấm áp và dịu dàng.

Ở nơi mà hiện nay những khối băng khổng lồ của địa cực còn đang đóng chốt, thì hàng triệu năm trước đây đã từng là nơi dòng nước ấm của biển nhiệt đới gợn sóng lên. San hô cũng đã từng ngự trị tại biển này. Còn chung quanh Bắc cực thì lại đã từng có những khu rừng rậm rạp, xanh tươi. Lá với màu xanh vĩnh cửu của nó đã từng soi mình trên mặt hồ trong suốt xanh rờn lá Huệ nước — một « nhân chứng » mới được phát hiện đã khẳng định đầy đủ đối với điều này.

Chẳng hạn, thuyền trưởng Này-rít-sơ, nhà nghiên cứu địa cực đã đào được ở miền bắc Grôenlăng một tấm than đá có bề dày gần bảy mét. Như vậy có nghĩa là hơn hai triệu năm về trước, ở đây đã từng có rất nhiều loại cây khổng lồ. Khi bị lụi, chúng đã ngả mình xuống bãi lầy. Những thân cây chưa kịp mục đã bị các lớp khác đè lên và qua thời gian đã dần dần biến thành khối than này.

Người ta còn thấy những vỉa than đá tương tự như vậy ở vùng Spít-xbéc-ghen nữa. Trên mặt một số tấm than vẫn còn lưu lại nguyên vẹn những dấu tích của các giống Huệ nước, mà ngày nay đang sống ở những nơi cách Spít-xbéc-ghen hàng ngàn kilômét.

Trong số các tấm than đá này còn có cả những tấm giữ được nguyên hình thù một cái gốc cây đã bị quật đổ trong những trận bão tiền sử, cách đây hai triệu năm về trước. Điều đáng ngạc nhiên là trên các gốc cây ấy không thấy có dấu vết gì của vòng tuổi! Chắc hẳn những cây này đã sinh sôi, nảy nở trong hoàn cảnh khí hậu cận nhiệt đới. Hồi đó ở Bắc cực không có mùa đông. Quanh năm thời tiết ấm áp như ở vùng nhiệt đới ngày nay vậy. Hiện nay ở những nơi này cây cũng không có vòng tuổi. Nhiệt độ trung bình ở Spít-xbéc-ghen hồi ấy có thể cao hơn hiện nay vào khoảng trên dưới 30° gì đó.

Rất có thể, ở vào cái thời kì xa xưa ấy Spít-xbéc-ghen cũng đã từng thực thụ « bơi » trong các biển nhiệt đới, chứ không hề bị tuyết phủ kín ngay. Khoảng năm mươi triệu năm trước, ở Spít-xbéc-ghen rất có thể khí hậu cũng ấm áp giống như khí hậu ở Pháp hiện nay. Trên đất đai của nó cũng từng được trang điểm bằng những giống cây miền nam rực rỡ như cọ, hạt giẻ, sồi, v.v... Thậm chí còn có thể có cả nho nữa!

Ngay ở Nam cực trước kia cũng đã từng có những loại cây mà giờ đây đang mọc kín trên các sườn núi ở Coócđilie Patagôn, như cây bách tán, cây giẻ ... Đó là thời kì đầu tiên của đệ tam kỉ — vào khoảng năm mươi triệu năm về trước.

Nhưng nếu đào sâu hơn chút nữa : chú ý nghiên cứu các dấu hiệu về các lớp đất được cấu tạo thời đại Jura — 150 triệu năm về trước, chúng ta sẽ thấy những dấu tích hóa thạch của các loại cây nhiệt đới tại Nam cực!

Còn vào khoảng năm mươi triệu năm trước đó nữa, vào thời đại Pécmi, Nam cực còn là một cái bãi lầy khổng lồ. Khí hậu ẩm thấp và nóng bức. Những vỉa than đá rất lớn còn mang dấu tích của các cây hoa lưỡi ống — loại cây thuộc thời đại Pécmi, mà các nhà cổ sinh vốn biết rõ là một bằng chứng đầy đủ về điều này. Trong những vỉa than với bề dày tới bốn mét đã tìm thấy những phiến cây hóa thạch hàng bảy mét.

Các nhà cổ thực vật học còn phát hiện ra được một điều đáng ngạc nhiên hơn thế: đó là những dấu vết băng kì cổ đại ở dưới các địa tầng nhiệt đới thời đại Pécmi; Như vậy có nghĩa là Nam cực trước khi đến vùng nhiệt đới, đã kịp ghé qua thăm địa cực rồi...

Rõ ràng, những hành vi đầu tiên của kỉ nguyên sinh vật đã hình thành trên quả đất thật là diệu kì và cũng vô cùng bí hiểm.

Trong nhiều lĩnh vực khoa học khác nhau các nhà bác học đã sưu tập được hàng nghìn hiện tượng kì lạ, bí hiểm và những thứ đó đều đã được giải thích. Hiện nay khoa học đang cố gắng chắp nối các điểm hợp lí, đúng đắn lại thành một chuỗi, đồng thời loại bỏ đi những mối suy diễn giả tạo, ước đoán, những hiện tượng sai trái và những luận cứ kì quặc. Sắp tới đây chúng ta sẽ được thấy cả một khung cảnh diệu kì về sự hình thành của thế giới.

Hiện thời thì điều đó vẫn còn chưa thành hiện thực được.

SƠ ĐỒ RÚT GỌN VỀ NGUỒN GỐC CỦA CÁI NÔI

Tạm thời cũng mới chỉ toàn là những giả thuyết cả. Tổng cộng lại có đến trên hai mươi điều, nên không làm sao kể hết ra đây được. Vả lại có kể hết ra cũng

chẳng để làm gì. Có lẽ sơ đồ chung và đơn giản nhất về nguồn gốc của đại dương và lục địa là như thế này. Nhiều nhà bác học đã nhất trí với nhau rằng, lịch sử hành tinh của chúng ta đã diễn biến ra theo sơ đồ (mà tôi đã lược giản đi) như sau đây.

Thoạt đầu tiên, hình như tất cả các lục địa trên Quả Đất này đều gắn với nhau thành một khối thống nhất gọi là liên lục địa. Giả thuyết về Thượng lục địa còn có tên gọi là Mêgahây. Châu Phi, châu Âu, châu Á, hai châu Mỹ và châu Nam cực trước kia đã kết lại với nhau thành một khối. Cả phía đông và phía tây của lục địa này ngày ấy đều tắm nước Thái bình dương là biển duy nhất của Quả Đất.

Trong đất liền, lục địa còn có một số biển hồ nội địa, như Bắc Đại tây dương và Nam đại tây dương, biển Scăngđinavơ và cổ Bắc băng dương.

Sau đó vỏ Quả Đất lún xuống lần đầu tiên trong lịch sử Địa cầu. Nước biển dâng trào lên làm khá nhiều vùng lục địa cổ xưa bị ngập. Những khu vực đất liền còn nguyên vẹn được gọi là những tấm lá chắn lục địa có các tầng sial hoàn toàn bị ngập trong nước biển làm nền móng cho các lục địa ngày nay:

Có tất cả bảy lá chắn như vậy:

1. Canađa, bao gồm lục địa cổ đại Lavơrenxi (1), Grôenlăng và phần lớn Bắc Mỹ;

2. Phennôxácmati, bao gồm Scăngđinavơ và phần lớn bình nguyên nước Nga — từ đông nam đến Uran, về phía nam thì đến Hắc hải;

3. An-ga-ri hay là lá chắn miền đông Sibêri;

4. Lá chắn Trung hoa không lấy gì làm to lớn lắm về mặt kích thước hay còn có một tên gọi nữa là Sini;

(1) Nó được gọi theo tên triền sông Lavơrenxi thiêng liêng mà bồn nước hiện nay là nơi một tỉ năm về trước những dãy núi đá đen của lục địa này từng nhô lên khỏi mặt biển.

5. Vùng quần đảo Phi-líp-pin hiện nay thời ấy cũng từng là lục địa Phi-líp-pin gồ cao ; sau này biển đã lấn gần hết ;

6. Lá chắn cực nam — châu Nam cực, xuất hiện vào buổi bình minh của lịch sử Quả Đất. Xem ra, châu Nam cực cho đến nay vẫn đứng vững là một lục địa nguyên vẹn như buổi ban đầu.

7. Gônđơvana hay là Gônđơvani là lục địa vĩ đại nhất trong các lục địa. Trong suốt quá trình lịch sử phát triển Quả Đất chưa từng có lục địa nào lớn hơn nó trên thế giới này. Đây là tên gọi của một địa vực không lấy gì làm nổi tiếng lắm ở Ấn-độ. Cái khối đất liền khổng lồ này qua một tỉ năm sau ngày ra đời và một triệu năm sau ngày bị diệt vong vốn rất lừng danh — nhưng than ôi ! — cái oai danh ấy cũng chỉ lẫy lừng trong một phạm vi hẹp của giới khoa học mà thôi. Nhưng, cứ theo như tôi nghĩ thì nay kể cũng đã đến lúc phải giới thiệu đại lục Gôn-đơ-va-ni vĩ đại này với quảng đại quần chúng.

Đại lục Gôn-đơ-va-ni đã bị chôn vùi dưới mấy tầng lá chắn, gồm những nước mà giờ đây ở cách xa nhau, như Bra-xin, Phi châu (gồm cả mảng Tiền Ấn-độ), Tây Úc, mà trước kia từng đã có thời chúng là một dải đất thống nhất thành một lục địa.

Về sau, trong vòng hàng 100 triệu năm bản đồ địa lý, hay nói cho đúng hơn, tức là bản đồ cổ địa lý của thế giới đã thay hình đổi dạng. Những tên gọi của các lục địa và các đại dương mới đã trang điểm cho tấm bản đồ này thêm sặc sỡ. Chỉ riêng một mình Gôn-đơ va-na vĩ đại đã kinh hoàng đứng vững trong tất cả các cuộc động đất và bảo toàn được trọn vẹn ranh giới của mình. Nơi đây từng là chốn vũ đài của những trận huyết chiến giữa các loài khủng long có những đôi chân vô cùng vĩ đại đã bò trên đất này, như thằn lằn sấm, thằn lằn hai sừng

Diplôdôcus. Và cũng từ mảnh đất bao la này những máy bay đầu tiên — loài bò sát bay — lao vút lên bầu trời cao. Chỉ trong vòng 100 triệu năm, cũng có thể là 70 triệu năm về trước sự kết cấu cơ học khổng lồ của các nước này mới chịu lìa ra mà hình thành nên cái dạng như hiện nay của các lục địa mới.

Bắt đầu một kỉ nguyên mới trong lịch sử của các đại dương và lục địa—sự sống và cư dân trên các lục địa.

TỪ THỀ RẮN CỦA TRỜI HAY TỪ LÒNG ĐẤT MÀ RA?

Do lục địa di động, do sự quay tròn của mác-ma, của Mặt Trăng ngoại cư hay là do cách nào đó khác?... Do cách nào đi nữa thì các vùng trũng của đại dương và biển cũng đã được hình thành rồi. Tất cả đều đã sẵn sàng tiếp nhận « nước mặn » và sau đó thì sự sống đã được khai sinh. Ở chính những nơi này đây. Chỉ còn lại có một việc là gắng rót cho đầy nước vào các cốc đại dương mà thôi.

Rất có thể điều đó đã diễn ra như thế này...

Khi Quả đất được phủ kín bằng một « lớp vỏ », hơi nước từ trong lòng đất bốc lên, tụ lại trong không khí, tạo thành những đám mây đen che kín bầu trời. Cả hành tinh, từ hai đầu cực đến xích đạo, khắp mọi chỗ đều có một lớp vỏ mây giống như bông phủ kín đặc, tương tự như hiện tình bây giờ ở trên sao Kim.

Thế rồi mưa, mưa từ những đám mây đó đã trút xuống. Thế giới chưa từng bao giờ thấy một trận mưa rào nào dữ dội đến như thế. Hết năm này qua năm khác. Mưa cứ trút xuống, trút xuống hoài. Có thể trận mưa ấy đã kéo dài suốt một trăm năm. Cũng có thể là một nghìn năm. Nước tràn ngập lục địa, chảy xiết xuống các vùng trũng

rồi ào ào lao qua những thác dữ từ những dải núi cao xuống vực sâu, rót đầy vào các lòng chảo, đầy lên tới miệng lục địa... Thế là, các đại dương và biển đã được hình thành.

Trong những năm gần đây nhiều nhà bác học không cho cảnh thế giới đại hồng thủy đầy bi thảm mà tôi vừa phác họa trên đây là một hiện thực tròn vẹn. Họ cho rằng các vùng trũng đại dương đã đầy nước không phải là do những đám mây mưa (1). « Có thể một phần tư lượng nước của đại dương — Atenxtan Spin-hao dơ nhà đại dương học người Mỹ đã viết, — đã được phun lên bề mặt hành tinh do những quá trình nổ bên trong vào phần thứ bốn mươi cuối trong sự tồn tại của Quả đất ».

Núi lửa phun và các loại đất đá mác-ma chạy tràn lên bề mặt Quả đất đã từng diễn ra từ hằng triệu năm trước đây (chứ không phải chỉ ở phần thứ bốn mươi cuối cùng của lịch sử Quả Đất). Chúng ta cũng chẳng có cơ sở để cho rằng, vào cái kỉ nguyên đầy rẫy những biến cố về núi lửa ấy, lượng nước có ít hơn ngày nay.

Vì thế mà người ta thường vẫn cho rằng: trong vòng hai tỉ năm với số lượng nước nguyên sinh, tức là nước mới được ra đời từ trong lòng đất, không đủ làm cho các đại dương và biển cả đầy ắp lên được.

Nếu núi lửa còn tiếp tục sự hoạt động của mình thì qua vài trăm triệu năm nữa toàn bộ đất liền của hành

---

(1) Một mét khối không khí ở nhiệt độ 100° và áp suất 760 milimét cột thủy ngân có thể chỉ hàm khoảng gần 600 gram nước. Như vậy có nghĩa là muốn đổ nước đầy vào tất cả các đại dương và biển thì bề dày của không khí phải đạt tới mức mấy nghìn kilômét.

tinh chúng ta có thể sẽ bị ngập chìm đi. Bởi vì trong khi núi lửa phun thường tạo ra cơ man nào là nước. (1)

Ngoài ra, hằng năm gió và nước sông thường vẫn cuốn vào biển hàng triệu tấn đất đá của đất liền, nên tất yếu lãnh thổ của Hải dương càng được mở rộng thêm ra.

Có điều, đồng hành với diễn biến này, chắc hẳn cũng còn có một quá trình diễn ra ngược lại: biển càng ngày càng sâu. Đáy đại dương lún xuống. Dưới đáy biển, nhiệt độ vốn rất thấp, gần ngang với độ không (zero). Ở quãng sâu, ví dụ khoảng 4000 mét, nhiệt độ trung bình cũng chỉ ngang tầm 6°. Nhưng ở trên đất liền với độ sâu như vậy thì lại là 130° dương.

Do đó cho nên có một số nhà bác học cho rằng, dưới đáy biển giá lạnh vỏ Quả Đất có khả năng lạnh đi nhanh hơn phần dưới của khối lục địa nhiều, vì vậy ở đó chịu lực nén mạnh hơn. Khi bị nén, đáy biển bị trũng xuống và đại dương trở nên sâu hơn.

Tất cả đều biết là nước biển mặn. Nhưng tại sao nó lại mặn thì ít ai là người biết cặn kẽ. Vả lại, biển đã mặn từ bao nhiêu lâu nay rồi? Hiện nay khoa học tạm thời có hai giải đáp đối với vấn đề này. Một là, từ rất lâu rồi. Hai là, không lấy gì làm lâu lắm.

Một số nhà bác học đã đi đến kết luận là ngay từ trước khi cuộc sống xuất hiện trên Quả Đất, nước trong đại dương đã mặn rồi. Và cũng từ đó kì thực độ mặn của nó không hề có sự thay đổi nào về số lượng, cũng như về chất lượng.

---

(1) Ngay cả đến con số này trong khoa học cũng đang còn có ý kiến khác nhau: toàn bộ trữ lượng nước trong lớp vỏ Quả Đất gần ngang bằng với $2 . 10^{25}$ gram. Muốn làm cho các đại dương đầy nước thì vật chất của vỏ (dày đến 700 — 800 kilômét) hẳn buộc phải mất đi toàn bộ nước. Nói như vậy, điều này chưa hẳn đã chính xác.

Số khác cho rằng cuộc sống đã nảy sinh ra và phát triển trong một đại dương nước không lấy gì làm mặn cho lắm. Việc nước trở nên mặn đã diễn biến ra theo một quá trình tiệm tiến: sông mang muối ra. Bởi vì nước sông tuy không mặn, nhưng vẫn có một hàm lượng muối hòa tan, mặc dầu ít hơn nước biển tới 70 lần (tất cả chỉ vào khoảng 0,05 phần trăm) nên ta mới gọi nó là nước ngọt đó mà thôi.

Nếu muối ở sông ít đến như vậy thì liệu nó có đủ để làm cho biển mặn đến như thế được không? Biết đâu nó lại chẳng làm cho biển mỗi ngày mỗi ngọt đi.

Sông làm cho biển vừa mặn,. vừa ngọt. Có thể nói, việc làm nhạt nước ở đây là một hiện tượng có tính cách cục bộ, bao gồm những vùng biển ở cửa các sông lớn.

Sau này, khi nước sông đã hòa tan với nước biển thì một phần đã bị Mặt Trời làm bốc hơi, bay lên thành mây, còn muối vẫn tích tụ lại trong nước của biển cả. Người ta tính rằng, hằng năm những con sông của các lục địa mang ra biển cả vào khoảng 2.834.000 tấn vật chất đủ các loại mà trong đó muối hòa tan chiếm tỉ lệ một phần mười sáu triệu (1).

Số lượng như vậy kể ra cũng chẳng lấy gì làm lớn lao, nhưng cũng cần lưu ý là sông thường mang ra biển cái món hàng muối ấy đã từ lâu lắm rồi: suốt hai tỉ năm liên tục! Thời gian ấy hoàn toàn đủ để « làm mặn » nước biển trong điều kiện nhỏ từng giọt một.

---

(1) Viện sĩ thông tấn thuộc viện Hàn lâm khoa học Liên-xô Olec Alêcxăngđrôvitch Alêkin qua các tính toán của mình đã nhận được những số liệu lớn hơn: 3.265.000 tấn các chất hòa tan do tất cả các sông trên thế giới hàng năm đem ra biển.

Kì thực, phần lớn muối sông khi chảy ra biển bị kết tủa rất nhanh và lắng xuống đáy. Sau này dưới sức nén cực lớn của tầng nước, các dạng kết tủa đã hình thành nên các loại nham thạch mới.

Lại còn có một ý kiến nghiêm túc phản đối giả thuyết về nước biển mặn dần lên là do muối từ sông đem ra. Nước sông và nước biển không chứa cùng một số loại chất hòa tan như nhau.

Trong nước biển có khá nhiều chất clorua — các loại muối clorua — đặc biệt là muối ăn (ba phần tư số muối chúng ta sử dụng hằng ngày là muối biển). Trong nước sông lượng muối ăn ít hơn, khoảng mười lần, nhưng trái lại Xô-đa và vôi mà ta thường gọi là cácbônat — tức là muối axit cacbônic lại nhiều hơn. Ngoài ra, trong biển còn có nhiều natri, trong khi đó thì ở nước sông lại có nhiều chất canxi.

Như vậy, rõ ràng là sự khác nhau giữa muối biển và muối sông không phải là chỉ ở số lượng mà còn ở cả chất lượng nữa.

Tuy nhiên, để củng cố cơ sở cho mình trường phái thuyết « sông » đã đề ra một giả thuyết khá lý thú nữa. Thoạt đầu họ nói rằng, nước biển cũng như nước sông, chỉ khác là có hơi mặn hơn một chút. Những loài vật mà sau đó sinh sản ra ở khắp mọi nơi trong đại dương đã làm thay đổi tỉ lệ muối trong nước biển. Bởi vì hầu hết những loài sinh vật biển đều « hớp » cácbônát và canxi vào để cấu tạo và cung cấp cho sự tồn tại cũng như phát triển xương, vỏ và mai của mình. Sự sống đang tồn tại trên mặt đất ít nhất cũng đã được 2 — 3 tỉ năm nay. Trong thời gian đó vô số những sinh vật viễn chinh đã tham gia tích cực vào việc « cải tạo » nước biển: chúng chọn cácbônat vào đồng thời thải mọi loại clorua ra. Do đó trong nước biển cácbônat càng ngày càng trở nên ít đi, còn clorua thì tăng lên.

Nhưng hiện thời giả thuyết này càng ngày càng gặp nhiều người chống đối hơn là những người đứng ra bảo vệ.

Xem ra, cho đến trước lúc sự sống phát triển một cách rầm rộ trong các đại dương, chắc chắn là ngay từ kỉ cămbri là kì địa chất mà kỉ nguyên cổ đại của lịch sử Quả đất được mở đầu thì biển cũng đã mặn như ngày nay rồi. Từ đó đến nay các con sông cũng chưa thay đổi được chất lượng của nước biển là bao. Lép A-lếc-xan đrô-vích Den-kê-vích, một nhà thông thái cỡ lớn về biển nhà nghiên cứu đại dương học Liên-xô đã viết: « đúng hơn cả là ta nên đồng ý với quan điểm của nhà bác học nào cho rằng, trong suốt thời gian từ kỉ Cămbri đến nay đại dương không hề có những thay đổi gì lớn lao về độ mặn ».

Nhưng tại sao biển lại mặn kia chứ? Ta không nên xuất phát từ quan niệm cho rằng, ở dưới đáy biển có đọng lại những đống muối ăn. Mặc dầu cũng đã có thời kì người ta thường nghĩ như vậy.

Khoa học hiện đại cho rằng, các chất hòa tan trong nước biển đã bị những dòng nước rửa trôi, lọc đem ra từ các loại đất đá mác-ma (một phần cũng là do từ không khí rơi xuống). Mỗi lít nước đã « lọc » gần 600 gam đất đá mác-ma — thành phần khởi thủy vỏ Quả Đất, và làm « chất muối » cho nước biển.

CÁI NÔI Ở NƠI NÀO?

Hành tinh của chúng ta và tất thảy các vật thể, các vật sinh tồn, các khoáng chất, nước nôi, cỏ cây, đồi núi—nghĩa là toàn bộ vật chất của Quả Đất trong muôn hình vạn trạng đều được hình thành từ một số chất hoặc nguyên tố cơ sở mà người ta đã biết tới một trăm lẻ bốn

thứ. Thế nhưng trong số đó có những nguyên tố hiếm đến mức không thể nào tìm được ra và cũng rất ít khi biểu lộ bản chất của mình trong những quá trình sáng tạo thiên nhiên. Và nếu phân Quả Đất và những hạt cát nhỏ tạo nên nó từ khắp mọi phía, mọi nơi — như núi rừng, thành phố... — ra thành những phần nhỏ, đến từng phân tử và từng nguyên tử, hẳn chúng ta sẽ thấy là về cơ bản chúng chỉ gồm một vài chục nguyên tố phổ biến dưới ánh Mặt trời mà thôi. Từ lâu nay các nhà hóa học đã tiến hành thí nghiệm đó. Họ đi lấy mẫu thí nghiệm từ khắp mọi nơi của sinh quyển. Sau khá nhiều cuộc phân tích họ đã xác nhận rằng thậm chí con người, gốc cây và ngọn núi Enbrúc đều được cấu tạo bằng một thứ vật chất. Thực ra thì trong con người có nhiều ôxi và nitơ còn trong ngọn Enbrúc thì có nhiều ôxi và silic. Nhưng ở cả hai đều có hyđrô, lưu huỳnh, sắt, canxi và magiê cùng với rất nhiều nguyên tố khác nữa. Nếu đem nguyên vật liệu cấu tạo nên hai kỳ quan của thiên nhiên ấy ra phân tích thì ta có thể nói được rằng: con người ta và giải núi vùng Cô-ca-dơ này trong một chừng mực nào đó vốn là hai anh em — vì cả hai đều từ Quả Đất sinh ra.

Trong khi đó thì không phải hai vật thể đó đã giống nhau về mọi mặt. Đến cả những người mù cũng có thể khẳng định được điều này. Bởi lẽ, chất liệu cấu trúc nên con người và ngọn núi Enbrúc khác hẳn nhau: một đằng là hữu cơ, còn đằng kia là vô cơ.

Các cơ thể sống có hằng hà sa số trên mặt Quả Đất này. Mà dạng muôn hình nghìn vẻ của chúng thì lại thật là vô cùng, vô tận (thử hỏi giữa con san hô và con sư tử có được bao nhiêu nét giống nhau?). Mặc dù như vậy, tất cả chúng đều là sinh vật. Cả con sư tử, con hải miên cũng như cái nấm bắt ruồi (giống nấm Amanit) đều là một thế giới thống nhất và rất đặc biệt trên hành tinh của chúng ta.

Trong thiên nhiên ranh giới phân chia thế giới vô cơ và thế giới hữu cơ thể hiện hết sức rõ rệt ở khắp thảy mọi nơi. Ai là người đã định nên điều đó? Các vật thể đã vượt qua ranh giới phân chia ấy hiện nay ra sao?

Tôn giáo và thần thoại bảo rằng đức chúa trời là người đầu tiên đã phá cái ranh giới đó: ông ta đã tạo nên sinh thể từ một vật vô vi. Tạo ra như thế nào, tạo ra từ bao giờ và điều quan trọng hơn cả là tạo ra để làm gì? Về điều đó các nhà phát minh ra đức chúa trời chỉ có thể đem toàn những chuyện cổ tích ra để kể mà thôi.

Đối với những người muốn biết sự thật thì « giả thuyết » này chẳng đem lại được điều gì. Thậm chí, nếu chúng ta từ bỏ tất cả những dụng ý đi sâu vào bản chất của vật chất mà nhẫn nhục yên lặng công nhận là « đức chúa lời tạo nên sự sống » thì đó là sự đầu hàng vô vị trước sự bí mật lớn lao nhất trên quả đất này. Nó chẳng lý giải được điều gì hết. Bởi vì vấn đề chính về nguồn gốc khởi đầu của sự sống vẫn không được giải đáp. Đó là vấn đề: ai đã sinh ra đức chúa trời? và ông ta đã xuất đầu lộ diện trong trường hợp nào?

Từ lâu khoa học đã không xem đức chúa trời là một giả thuyết đáng đem ra để bàn cãi.

Các học thuyết khoa học giải thích nguồn gốc sự sống trên quả đất theo nhiều cách khác nhau.

Một số, do không tin vào những khả năng sáng tạo của « bụt nhà » nên đã phải vời đến « thần » ngoại lai xa xôi. Họ nói rằng sự sống ở trên trái đất được đưa từ trên trời xuống mà ở trên trời thì linh hồn của sự sống đã tồn tại và tồn tại vĩnh cửu. Chỉ cần có những điều kiện thích nghi tương đối đầy đủ xuất hiện trên một hành tinh nào đó thì lập tức « các hạt sống » từ vũ trụ, xa vời sẽ bay tới ngay. Đó là các bào tử vi khuẩn và các mầm

sống khác, giả thuyết như kiểu « phôi vũ trụ ». Chúng đã được các luồng ánh sáng mang đi lê la khắp từ chỗ nọ qua chỗ kia trong vũ trụ. Theo chứng minh của một đồng bào có tiếng tăm của chúng ta thì những luồng ánh sáng này là những luồng có áp suất. Tất nhiên áp suất không đáng bao nhiêu.Nhưng chẳng lẽ lại đem vi khuẩn — vi sinh vật so sánh với ngay cả vật rất nhỏ là hạt cát.

Giả thuyết này có sức hấp dẫn người ta chủ yếu là ở cái chất trữ tình của mình nhiều hơn là tính chính xác khoa học. Mặc dầu cách đây không lâu đã phát hiện thấy chất hữu cơ, hình như là tế bào vi khuẩn trong các thiên thạch : tất nhiên đã thu hút sự chú ý hết sức đặc biệt đến sự việc đó.

Các nhà khoa học khác thì lại cho rằng, sự sống đã xuất hiện trên Quả Đất, nhưng lại là do kết quả của sự tương tác hết sức hiếm hoi và gần như là duy nhất giữa các lực hóa, lý và lực vũ trụ. Thật giống như trong trò chơi ném xương xếp hình mà vô tình tất cả các con đều khớp với nhau một cách thuận lợi và sự sống đã có cơ hội thắng cuộc.

Với hàng nghìn cách thức khác nhau nên sự chiến thắng có thể không bao giờ có được.

Cuối cùng ta có thể xếp vào loại thứ ba tất cả những lý thuyết nào cho rằng, sự sống là một quá trình hoàn thiện thiên nhiên có lô-gic và có qui luật. Vật vô sinh đến một mức độ phát triển nào đó tất yếu sẽ biến thành vật hữu sinh. Bởi lẽ, trong vũ trụ này sinh vật là bộ phận hữu cơ hơn hết thẩy. Theo cách gọi của các nhà vật lý học thì nó có một hàm lượng entropi tối thiểu. Vả lại tất cả mọi thứ trong vũ trụ đều cố đạt cho kì được entropi tối đa. Duy chỉ có sự sống đã cản trở quá trình đó là đã hoàn lại cho thế giới số năng lượng tự do — phi entropi.

Ngày nay không có nhà bác học nào nghi ngờ về điểm khởi đầu kỉ nguyên vũ trụ của nhân loại đã nảy sinh từ nơi biển khơi. Tại đây vật vô sinh trong quá trình phát triển thần tốc của mình đã vượt qua ranh giới thần bí và đã đoạt được một phẩm chất mới vô giá — đó là hữu sinh. Tại đây sự sống đã ra đời.

Đầu tiên từ axit amin hòa tan trong nước đại dương nguyên thủy đã hình thành nên những giọt côaxecva, prôtit đặc. Chúng đã bước đi những bước đầu tiên trên con đường tiến hóa của sự sống — mở đầu sự trao đổi chất với môi trường xung quanh. Chúng sinh sản bằng cách phân đôi, dần dần kiếm thêm được những cơ chất sống quan trọng khác rồi biến thành cấu trúc đơn bào hiển vi (1) Những giọt prôtit có khả năng tồn tại được trong sự phát triển cá thể hỗn tạp sơ khai là nhờ có tính trạng diệu kì — sự di truyền. Vật hữu sinh đã có sự bất tử thực thụ. Mỗi sinh vật sau khi chết, mật mã di truyền vẫn tiếp tục tồn tại trong các thế hệ con cháu của mình. Trong số hàng triệu loại phát triển cá thể chỉ còn lại những loại tốt nhất, có khả năng thích nghi cao độ với tất cả những gì bao bọc ở xung quanh. Chúng chỉ giữ lại và truyền cho con cháu những tính trạng quí giá nhất của mình. Những thế hệ kế tiếp sau, khi đã hoàn thiện được các tính trạng đó, lại truyền từ thế hệ này qua thế hệ khác như cuộc chạy tiếp sức.

Chất keo biển (không phải là tất cả, mà chỉ là một phần) đã sớm tìm được chất xanh kì diệu — diệp lục.

---

(1) Sắp tới đây vật thể sống đầu tiên sẽ được tổng hợp ở trong phòng thí nghiệm. Cách đây không lâu tiến sĩ Spighenman (người Mỹ) đã tuyên bố với toàn thế giới rằng, ông đã « khai sinh » được một vật thể sống ở trong ống nghiệm. Đó là axit ribonucleic — mã di truyền của một siêu vi trùng. Tiến sĩ Spighenman đã khẳng định rằng, trong vòng một ngày đêm bằng con đường tự sản xuất có thể nhận được 10^{105} phun vật thể sống này.

Không phải chỉ có màu xanh mà còn có khả năng bắt lấy năng lượng Mặt Trời để phục vụ cho lợi ích của sự sống. Rồi nhờ các phôtông mà các chất cần thiết cho sự sống, như đường và các chất khác được hình thành. Thực vật đã ra đời như thế đấy.

Công việc đầu tiên đã hoàn thành. Tiếp theo, sự sống đã phát triển với tốc độ nhảy vọt.

Chuyện này diễn ra cách đây vào khoảng ba tỉ năm về trước tại vùng nước được Mặt Trời sưởi ấm—vùng nước cạn của cổ đại dương. Cái nôi chính là ra đời tại chốn này đây. Tại đây biển đã sinh dưỡng những đứa con đầu lòng của mình.

Từ đấy về sau, khi đã đủ sức lực, chúng đã tiến lên chiếm lĩnh đất liền.

SỰ PHÂN CÔNG LAO ĐỘNG ĐẦU TIÊN TRÊN TRÁI ĐẤT

Một số sinh vật đơn bào cổ sơ thường tập hợp lại với nhau tạo thành một tập đoàn — như cách gọi của các nhà sinh vật học — bao gồm nhiều tế bào giống nhau. Hình như từ những khối liên minh nguyên thủy ấy mà sinh ra động vật đa bào với cơ thể mà thực chất vẫn là một tập đoàn, nhưng không phải là những tế bào đồng nhất mà đã bắt đầu có sự khác nhau, bởi vì mỗi nhóm tế bào chuyên hóa được gọi là mô đã có cấu trúc riêng biệt của mình và thực hiện những chức năng xác định trong cơ thể. Nhóm tế bào này thì bảo đảm sự dinh dưỡng chung cho cả « tập đoàn », nhóm kia làm nhiệm vụ bảo vệ, nhóm thứ ba — chuyển động, nhóm thứ tư thì lại chuyên lo sinh nở, v.v... Tuy thế một vài nhà sinh vật học vẫn còn cho rằng, động vật đa bào không phải

sinh ra từ các tập đoàn tế bào đồng nhất, mà là từ các tập đoàn tế bào khác nhau. Ngay từ đầu cũng đã có sự khác nhau về nguồn gốc của các tế bào đó, nên đã có thể dễ dàng thích ứng với những số phận khác nhau trong cơ thể.

Có lẽ Empêđốccơn, nhà tư tưởng Hy-lạp cổ đại, là người đầu tiên đã suy xét một cách nghiêm túc đến những vấn đề khó khăn của sự tiến hóa. Ông quả quyết rằng, thoạt đầu tiên có lẽ đã riêng biệt sinh ra nhiều loại khác nhau có kích thước khác nhau như mắt, tai, tóc, ngón và tay... Rồi sau đó chúng mới dính lại với nhau mà tạo thành một cơ thể thống nhất. Chúng phối hợp với nhau rất tùy tiện, tùy trường hợp, chứ không theo một quy luật nào hết. Vì vậy mà trong khối bất định hình đầu tiên đã có sự kết hợp hết sức dị kì là : mắt mọc ở tay, chân dính với đầu, tai mọc trên tay và thay cho các ngón ! Tất cả sự phối hợp lạ lùng ấy đã bị diệt vong. Chỉ còn các cơ thể bình thường được sắp xếp theo đúng trật tự của các bộ phận là có thể sống được mà thôi.

Tất nhiên lý luận này khá là ngây thơ, nhưng nó lại đáng quí là ở chỗ trong đó có chứa đựng quan niệm phát triển tiến hóa và chọn lọc tự nhiên.

Nhưng muốn thế nào đi nữa thì tiên phong của đại Cổ sinh trong kì địa chất thứ nhất đã ra đời vào kỉ Cambri — khoảng 600 triệu năm về trước (1). Vào thời kì này trong biển cả các sinh vật đơn bào đã chung lưng đấu cật với động vật đa bào, như hải miên, pôlíp, sứa, sao biển (Asterozoa), hải sâm (Holothuria), giun, thân mềm (Mollusca), tôm, cua và các sinh thể dị kì khác giống như những chùm đèn ở La-mã, như Brachiopoda, hay là

(1) Các nhà địa chất học ở thế kỷ trước cho rằng, kỉ Cambri ở cách ta vào khoảng 50 triệu năm. Dựa trên những công trình nghiên cứu tính phóng xạ của các loài đất đá cổ, lịch hiện đại đã tăng 50 triệu năm đó lên thêm mười hai lần.

ngành chân mang. Chắc các đại diện mà khoa học được biết của các ngành động vật không xương sống đã từng lang thang trong các biển thuộc kỉ Cambri (1), thậm chí cả các đại diện của ngành có dây sống nữa, mặc dầu các di lưu không thấy có ở kỉ Cambri, bởi vì có lẽ tại chúng quá mềm nên không có khả năng tồn lưu được.

Nhưng cá thì còn chưa thấy xuất hiện.

Chỉ bước sang giai đoạn sau đó, ở kỉ Silua mới xuất hiện ra thủy tổ đầu tiên của loài cá. Nhưng đó vẫn còn là những con cá chưa hoàn chỉnh, mà thực tế là chưa có đôi vây bơi, chưa có hàm (mồm chỉ là một cái khe đơn giản không có răng). Cơ thể gồm có một lớp sụn hoặc « gai nhọn » bao bọc. Những con vật đầu tiên có hình thù giống cá ấy được gọi là cá khiên hay Ostracodermi, nguyên nghĩa tức là « vỏ rắn », « da giáp ».

Sự tiến hóa đã đưa các con vật ngành Dây sống (Chordata) nguyên thủy, có thể là cả cá lưỡng tiêm thành những con cá khiên không hàm. Loại vật dị kì này cho đến ngày nay vẫn còn sống vùi trong cát ở những vùng biển nước cạn nhiệt đới. Tại các vùng bờ biển nam Trung-hoa ta còn thấy có rất nhiều cá lưỡng tiêm. Ở vịnh Đài-loan người ta vẫn bắt hàng tấn cá này và đem ra chợ bán. Người Trung-quốc hay ăn cá lưỡng tiêm.

Cá lưỡng tiêm chỉ có hình dạng bầu dục là giống với con cá mà thôi. Chúng không hề có vây bơi chính thức, không có hàm, không có xương, không có mắt, không có tai (mặc dầu nó cảm thụ được ánh sáng qua bề mặt gần như trong suốt của cơ thể). Cá lưỡng tiêm hình như luôn luôn sống vùi mình trong cát và chỉ chừa có cái đầu ló ra ngoài. Há mồm ra, cá lưỡng tiêm hớp lấy

---

(1) Tên kỉ Cambri được đặt theo tên những dãy núi Cambri ở nam U-en-xơ, là nơi tìm được những khoáng sản đầu tiên của nó. Người La-mã gọi U-en-xơ là Cambri Silua — tên của thời kì địa chất sau đó là bộ lạc cổ đại sống ở Cambri.

nước rồi lọc ra các vi sinh vật để ăn. Nước còn lại được thải ra ngoài qua các khe ở hai bên đầu.

Chính những cái khe làm nhiệm vụ thải lọc lúc ban đầu này về sau phát triển thành mang cá (rồi sau đó là hàm cá !)

Còn dây sống là một sợi sụn được thiên nhiên kéo dài từ đầu đến đuôi ở bên trong cơ thể cá lưỡng tiêm. Đó là mầm mống đầu tiên của cột sống (1)

Như vậy có nghĩa là những loài vật hao hao giống cá lưỡng tiêm đều là tổ tiên không phải chỉ riêng của giống cá mà còn là của các loài có xương sống nói chung, như chim, rắn, thú rừng và tất nhiên là cả con người nữa. Điều đó không làm cho ai phải ngờ vực. Nhưng ai là kẻ đã sinh ra sinh vật có dây sống đầu tiên? Đây mới là vấn đề đã gây ra nhiều cuộc tranh luận nảy lửa.

Trừ có ngành thân mềm (Mollusca) là không thấy người ta đem ra bàn luận một cách nghiêm túc, còn hầu hết các loài động vật không xương sống khác đã từng được liệt kê vào hàng các tổ tiên xa xăm của chúng ta, trong những thời gian khác nhau và theo nhiều giả thuyết khác nhau. Hình như các nhà khoa học đã cho cá lưỡng tiêm là bà con thân thuộc với giun biển ít tơ. Mà những con giun này thì lại hình như là bắt nguồn từ loại động vật xoang tràng (Coelenterata) nào đó. Các nhà sinh vật học thường vẫn xếp các giống sứa, pôlip, san hô vào loại này?

Thực ra, trong thời gian gần đây một số nhà sinh vật học đã bác bỏ luận đoán về giun và chuyển quyền được mệnh danh làm tổ tiên của những nhà sáng chế ra hỏa

---

(1) Ai đã từng ăn bánh ngọt nhân sụn đều biết được vị ngon của sụn. Hiện nay nó vẫn còn có trong một số giống cá, như cá tầm. Người ta rút nó ở xương sống cá rồi đem phơi khô. Sau đó đem chế biến cho thích hợp để làm nhân sụn bánh ngọt.

tiễn vũ trụ ngày nay cho ngành Da gai (Echinodermata). Mặc dầu động vật da gai trưởng thành không hề giống bất kể một cư dân nào trên hành tinh của chúng ta, còn con cái (con non) của chúng thì như các chuyên gia đã khẳng định là có một vài nét làm cho chúng có họ hàng gần gũi với động vật có xương sống.

Nếu vậy thì những con nhím biển, sao biển và hải sâm đều là anh em họ hàng trong thế giới lặng lẽ của chúng ta vậy.

VÀ THẾ LÀ CON NGƯỜI ĐÃ BƯỚC ĐI TRÊN HÀNH TINH

Da của những con cá khiên cổ không hàm, dòng giống của cá lưỡng tiêm mềm yếu đều có răng gai bao bọc. Đây là giây phút đáng ghi nhớ: bản chất răng được thể hiện. Những đứa con đầu lòng của loài động vật có xương sống đã khoác trên mình những tấm áo giáp và vũ trang từ đầu đến tận đuôi bằng nhiều răng gai nhọn nhỏ. Về sau, ở trên da không còn đủ chỗ nữa cho nên một phần răng gai bị đẩy vào trong miệng và đã leo lên hàm (vào thời gian này loài cá cổ đầu tiên lại đã có thêm hàm (từ cung mang thứ nhất).

Thế là thế giới bắt đầu bị gặm ! Bộ răng trên áo giáp sau đó đã biến thành vẩy. Nhưng các loài cá nhám vẫn còn lưu niệm được trên bộ da của mình những chiếc răng ấy. Cho đến nay da của nó vẫn là da giáp, răng gai : răng mọc khắp chỗ.

Vào lúc này một cuộc di cư vĩ đại của các loài cá đã được diễn ra : từ biển vào sông. Chúng chạy vào sông nước ngọt rất có thể là cốt để thoát khỏi những con bọ cạp khổng lồ (Gigantostraca) là tổ tiên và là họ hàng

thân thuộc của bà con nhà Sam (Xiphosura) mà cho đến bây giờ vẫn còn sống ở một số đại dương.

Những con vật bốn chân đã từ hồ lên cạn. Các loài cá sống ở đây 350 triệu năm về trước và đã thở cả bằng mang lẫn phổi. Do đó mà người ta gọi chúng là loài phụ cá phổi (Dipnoi). Không có phổi thì chúng khó lòng mà sống nổi trong lòng nước bẩn hôi thối và trong hồ nguyên thủy nghèo ô-xy một số trong số những loài có răng mang đã ăn thực vật (như hiện nay gọi là cá phổi hiện đại). Các loài khác, cá Vây tay (Crossopterygii) thì ăn tất cả những gì mà có thể bắt được. Chúng thường rình mồi, lao ra vồ mồi và đánh độc các con mồi đó. Chất độc do tuyến vòm miệng tiết ra theo các ống dẫn ở trong răng, nếu các nhà nghiên cứu cá không sai lầm gì trong việc xác nhận tuyến gian hàm của các loài cá Vây tay là tuyến độc.

Sau này những con cá Vây tay trong nhóm cá cổ (Celacant) lại di chuyển về biển. Nhưng ở đây chúng gặp phải chuyện không may; tất cả đều đột nhiên chết hết (tất cả trừ cá Latimeria nổi tiếng mà sự phát minh về nó gần đây đã làm sôi nổi dư luận).

Còn đối với những loài cá Vây tay khác đã tỏ lòng chung thủy với nước ngọt thì lại có cả một chương vĩ đại, số phận của tất cả các loài bốn chân và có lông vũ ở cạn đã đem lại niềm tự hào cho các loài cá đó — loài sinh dưỡng ra chúng.

Những con cá cổ đại thở bằng phổi đều có những bộ vây kỳ diệu kiểu bàn chân có xương phân đốt giống như bàn tay và có những hệ cơ khỏe. Chúng đã dùng những chiếc vây này để bò trên mặt đáy. Chắc là nó cũng đã từng bò lên bờ để nghỉ ngơi và thở hít cho thoải mái (Đất cạn hồi đó còn rất hoang vu — nơi lý tưởng đối với những kẻ đi tìm nguồn tĩnh dưỡng). Dần dà những bộ vây cà kheo đã biến thành những cặp

chân thực thụ. Cá rời nước lên sống trên cạn. Thế nhưng nguyên nhân nào đã thúc đẩy cá rời bỏ nơi chôn rau cắt rốn, nơi mà có thể khẳng định rằng không có gì đáng làm cho chúng phàn nàn kia?

Thiếu dưỡng khí sao? Không, dưỡng khí rất đầy đủ. Khi nào chúng cảm thấy trong làn nước hơi thối kia thiếu dưỡng khí chúng đã từng có đủ điều kiện nhoi lên mặt nước để mà thở hít không khí trong lành đó thôi.

Như vậy, việc thiếu dưỡng khí không phải là nguyên nhân buộc cá phải thay đổi quê quán của mình. Rất có thể là nạn đói đã xô đẩy chúng lên cạn chăng? Cũng không phải. Bởi vì trên cạn lúc bấy giờ cả một vùng hoang địa mênh mông, thức ăn hiếm hơn ở biển và hồ nhiều.

Có thể là sự nguy hiểm?

Không, không cũng không phải là sự nguy hiểm, bởi vì các loài cá Vây tay là những sinh vật lớn nhất và là loài ăn thịt khỏe nhất trong các hồ nguyên thủy ở thời đại đó.

Nguyện vọng ở lại trong nước. Đó chính là điều đã thúc đẩy cá rời bỏ nước ra đi. Mới nghe tưởng đâu đây là một chuyện kỳ quặc, nhưng kỳ thực các nhà bác học, sau khi đã nghiên cứu cẩn thận mọi nguyên nhân có thể có, đều đã đi đến kết luận như vậy cả. Vào thời đại xa xăm ấy các vũng nước lục địa không sâu lắm và thường bị khô cạn luôn. Hồ biến thành bãi lầy, bãi lầy thành vũng nước đọng. Và cuối cùng, các vũng nước đọng lâu bị cạn khô vì ánh nắng mặt trời cháy bỏng. Những con cá vây ta đã dùng những đôi tay (chân) kì diệu của mình và đã bò tương đối tốt ở trên mặt đáy rồi, bây giờ đây buộc phải tìm nơi nương náu mới, hồ ao mới tràn đầy nước để trốn tránh khỏi nanh vuốt của thần chết.

Trong khi tiến hành tìm kiếm các nguồn nước, cá đã buộc phải bò men theo bờ trên một đoạn đường khá dài. Thế và chỉ những con nào biết bò giỏi, có khả năng thích nghi mau lẹ với cách sống trên cạn mới sống sót được.* Cứ như thế, dần dần trải qua một cuộc chọn lọc đẫm máu, cá đã tìm được Tổ quốc mới. Chúng trở thành cư dân của hai môi trường — cá ở nước và cá ở cạn. Động vật lưỡng cư hay còn gọi là Amphibia ra đời. Rồi từ chúng đã sinh ra loài bò sát, tiếp đến là loài có vú và chim. Và cuối cùng là loài người đã bước đi rộn rã trên hành tinh !

ĐIỀU ĐÓ ĐÃ XẢY RA NHƯ THẾ NÀO?

Mùa hè năm 1925 ở thành phố Đâytơn thuộc nước Mỹ người ta đã xử án một giáo viên trường công — Giôn Xcốpxơ, về tội ông đã kể cho học sinh nghe chuyện con người đã bước đi trên Quả Đất ra sao. Có điều là ông không kể theo sách kinh thánh mà lại đi kể theo học thuyết của Đác-uyn. Con chiên bị lăng nhục nên đã kiện ông ra tòa. Cái vụ « khỉ » nổi tiếng này đã đem lại cho nước Mỹ một điều ô danh.

Vụ án đã được tiến hành theo đủ mọi luật lệ và nghi thức cần thiết. Có đủ cả người buộc tội, những kẻ làm chứng cùng là thầy cãi. Luật sư bào chữa cho Xcốpxơ đã đòi phải mời một số nhà bác học đến dự để cho họ giải thích với tòa án tối cao về bản chất tiến hóa trong học thuyết của Đác-uyn. Yêu cầu này bị tòa gạt bỏ. Và thế là người thầy giáo trường công Giôn Xcốpxơ ấy đã bị buộc tội là phá hại luật lệ của bang và tòa tuyên bố xử phạt bằng tiền.

Hình như trong thực tế bị can chỉ bị phạt tất cả vào chừng 100 đôla gì đó. Thế nhưng, học thuyết tiến hóa

mà các quan tòa xử Xcốpxơ không dám công nhận đây là cái gì vậy?

Nếu tin vào kinh thánh thì Đức chúa trời chỉ phải lao động có tất cả năm hôm để tạo ra Quả Đất và cả ngọn đèn sáng của « thiên đường », cũng là tất cả mọi cỏ cây và muông thú. Sang ngày thứ sáu, đấng tối cao mới nghĩ ra rằng, không phải mọi điều đều đã tốt đẹp, không phải mọi việc đều đã làm xong. « Bây giờ ta cần phải tạo ra con người nữa » — ngài nói vậy. Và thế là chỉ trong có một ngày ngài đã tạo ra con người theo mẫu riêng của ngài và rất giống ngài.

Chuyện trên đây đã xảy ra vào đâu khoảng bảy ngàn năm về trước.

Nếu ta tính tuổi Quả Đất thì trong kinh thánh sự nhầm lẫn quả là không đáng bao nhiêu: « có đâu năm triệu nghìn năm gì đó thôi mà ».

Các nhà địa chất đã chứng minh là hành tinh của chúng ta cũng khoảng chừng ấy tuổi. Còn các nhà cổ sinh học thì lại đã tìm được trong lòng đất vô số những dấu tích của những loại cây cỏ và động vật khác nhau. Xưa kia những sinh vật ấy đã từng sống và phát triển rất thịnh vượng. Sau này mới bị chết đi. Nhiều giống mới đã được sinh sôi từ đó và « đi lan ra » khắp Quả Đất.

Như vậy là tạo hóa không hề đứng yên tại chỗ mà luôn luôn phát triển! Kể cũng lạ, ngay đến cả các nhà bác học cũng đã từng phải suy nghĩ mãi về cái chân lý mà ngày nay ai cũng đều đã tỏ tường. Thế nhưng khoảng một trăm năm trước đây số người biết tới nó thì lại chưa có được bao nhiêu, xét ra thì trước đó cũng đã từng có được những người biết nó, nhưng họ lại không làm sao chứng minh được.

Năm 1859 tại Luân-đôn người ta đã cho xuất bản cuốn sách của nhà tự nhiên học tên là Sác-lơ Đác-uyn: « Sự hình thành loài theo con đường chọn lọc tự nhiên

hay là sự bảo tồn các giống ưu thế trong cuộc cạnh tranh vì sự sống » Thế là học thuyết tiến hóa nổi tiếng ấy đã được đem ra trình bày trong cuốn sách này. Ngay tên gọi của cuốn sách cũng cho ta thấy rõ được bản chất của nó rồi.

Người điều khiển chủ chốt ở trên Quả Đất này chính là sự chọn lọc tự nhiên. Hành tinh chúng ta đã phó thác cho nó trách nhiệm vô cùng trọng đại đối với các cư dân của mình. Và chính nó cũng là nguyên nhân của sự thích nghi kì diệu và cao quí trong thế giới sinh vật. Một lần người ta có hỏi một nhà quí phái người Anh có tiếng tăm về nuôi chó là làm thế nào mà ông ta lại có được nhiều giống chó tuyệt vời đến như vậy. Ông ta nói : « Có gì đâu... Tôi nuôi nấng chúng rất nhiều và xử tử chúng cũng tương đối ».

Thiên nhiên tác động cũng tương tự như vậy đấy.

Thiên nhiên cũng đã từng thí nghiệm « nuôi dưỡng » vô vàn các loài vật ở trên Quả Đất này, nhưng rồi cũng lại chỉ để cho những loài nào lọt được qua lưới chọn lọc tự nhiên — những loài khỏe mạnh nhất, những loài có thích nghi cao nhất được quyền sống sót mà thôi. Những kẻ bất hạnh đều trở thành miếng mồi ngon của tử thần. Thiên nhiên vốn là kẻ hiếu danh nên đã xóa sạch tất cả bằng chứng sống về sự sai lầm và thất bại của mình.

Toàn bộ sinh vật trên Quả Đất đều nằm trong hai tính trạng tuyệt vời : biến dị và di truyền. Con « chủ bài » của chúng là sự chọn lọc tự nhiên. Theo lời Đác-uyn thì sự chọn lọc tự nhiên « hằng ngày, hằng giờ vẫn theo dõi từ những biến đổi hết sức nhỏ, loại bỏ đi những cái ngu dốt, giữ lại những gì tốt đẹp, lao động kiên trì, nhẫn nại và không chút ồn ào cho sự hoàn thiện của cơ thể sống ».

Sự tiến hóa lâu đời đã tiếp diễn như vậy, và thiên nhiên cũng đang tiếp tục phát triển như thế.

Đác-uyn đã đưa ra học thuyết « khổ ải » là như vậy đấy. Tất nhiên chỉ khổ ải với những ai vốn tin vào đức chúa trời — vào đấng tạo hóa ấy mà thôi. Còn các nhà nghiên cứu thiên nhiên thì lại vô cùng phấn khởi. Nhất là các nhà cổ sinh học. Thế là cuối cùng họ đã phân tích được cái mớ sưu tập về hóa thạch hỗn độn của mình. Học thuyết tiến hóa đã giúp họ sắp xếp chúng theo một trật tự lô-gíc và xác định được họ hàng của rất nhiều cư dân hiện thời đang sống trên Quả Đất. Về chuyện này có lẽ voi và ngựa là may mắn hơn cả. Các nhà cổ sinh học đã tìm được ở trong lòng đất những di chỉ tổ tiên tiến hóa của chúng theo nguyên nghĩa thì chút nữa là đạt đến khuỷu thứ bảy.

Riêng đối với bản thân Đác-uyn thì học thuyết của ông đã giúp giải thích được nguồn gốc của loài người.

« Loài sinh vật cao cấp do trời tạo nên theo cách thức và khuôn mẫu của chính ông ta kia » đã được Đác-uyn coi là cùng trong một dòng họ với... khỉ.

Ông đã thu lượm được vô số những dẫn chứng về nguồn gốc của loài người, rất đất đai và cũng vô cùng động vật. Cơ quan thô sơ — là cơ quan mà tổ tiên chúng ta và thú vật cần có thì ngày nay đã biến mất vì không cần thiết: lông trên người, ruột thừa, bắp thịt lá chắn vành tai...

Tại viện bảo tàng Nhân chủng học ở Mát-xcơ-va chẳng hạn, có một mô hình người có lông: Anđrian Eptikhiep. Toàn bộ cơ thể, tai, trán, mũi, má của anh ta đều có một lớp lông dài mọc kín. Con trai của anh ta cũng lông lá y như vậy. Cô gái Mêhicô tên là I-u-lia Paxtorana cũng có đầy lông trên khắp người. Nhưng điều đó đã không hề gây cản trở mà trái lại còn làm cho cô ta trở thành một vũ nữ nổi tiếng.

Tóm lại, Đác-uyn đã thu lượm được cả một tập sách gồm những dẫn chứng, những ngẫu nhiên và ví dụ. Kết luận cơ bản của mọi điều trên đây là : con người sinh ra từ những con vật. Những dấu vết tổ tiên xưa của loài người là vượn hình người cổ đại đã in hình kín đáo ở đâu đó trong vực thẳm của những thế kỉ trước.

Nhưng tại sao lại là vượn mà không phải là một con vật nào đó khác?

HỌ HÀNG MÁU MỦ RUỘT THỊT

Có gì mà phải nghi ngờ : cứ thử nhìn lên ảnh mà xem — giống con người quá chừng đi còn gì nữa. Chỉ cần nguyên đôi bàn tay của khỉ cũng đủ thấy rõ rồi. Rõ ràng là tay chứ không còn phải là chân nữa. Chẳng khác bàn tay người một chút nào. Cũng năm ngón như ai. Trên các ngón tay cũng có móng cẩn thận. Về hình thù thì bàn tay khỉ cũng gần giống in như bàn tay con người ta.

Giá như ngón tay cái của khỉ có to hơn một chút đi nữa thì cũng chỉ thêm phần tuyệt diệu mà thôi. Bởi vì thực chất chính nó là vật dẫn khỉ đi kiếm sống. Thiếu nó hẳn là các tổ tiên xa xưa của chúng ta đã không tài nào lao động nổi, vả lại, theo như lời Ăng-ghen thì chính « lao động đã tạo nên con người ».

Loại trừ sao được những cái gì là người trong con khỉ. Chỉ riêng một vẻ mặt thôi thì đã gọi sao là đầy đủ được. Con Hắc tinh tinh chẳng hạn, cũng biết buồn và vui như con người ta. Cả lúc nó tức tối xem ra cũng giống lắm. Cả khi lo âu cũng vậy. Kể cũng đã có tới hằng trăm truyện viết về tính khí tò mò và những « trò khỉ » của khỉ rồi.

Chắc bằng ấy điều cũng đủ để xác nhận rằng : « Đúng là cùng trong dòng họ ».

Nhưng dẫu sao như thế cũng vẫn chưa gọi là đủ. Còn khối óc và trí tuệ của khỉ nữa. Có lẽ, đây mới là những chứng minh cơ bản về việc nó là họ hàng bà con với người. Thực ra thì bộ óc của loài Hắc tinh tinh nhỏ hơn óc của người tới ba lần (bộ to nhất là 700 xăngtimét khối), nhưng các rãnh và các nếp gấp trong đó thì lại không phải là ít. Chẳng có điều gì đáng phải ngạc nhiên hết : khỉ cũng có trí tuệ. Nó cũng phải « động não » luôn. Thử hỏi có con vật nào đoán ra được là muốn với được quả chuối trên cao thì phải lấy mấy cái hộp ra xây thành một cái bục mà trèo lên. Hay là nghĩ được ra cả việc nhảy lên vai chủ mà hái trộm chuối trong trường hợp được chủ dắt đi ngang qua vườn chuối. Riêng con hắc tinh tinh của nhà nghiên cứu Ken-le thì lại còn làm được cả những việc hơn thế nữa.

Song nói cho cùng thì tất cả mọi điều đó vẫn chỉ là « những bằng chứng gián tiếp » về quan hệ họ hàng mà thôi. Chúng ta đang còn có những điểm trực tiếp khác. Có lần người ta đem máu người thử tiếp cho con chim bồ câu. Chim bồ câu chết. Tiếp cho thỏ. Thỏ ốm lăn ra. Nhưng khi đem tiếp cho con hắc tinh tinh thì thấy nó chẳng hề làm sao hết. Như vậy có nghĩa là các nhà bác học đã tiến hành một công việc rất đúng là liệt con người và những con vượn hình người vào nhóm động vật thuộc Bộ Linh trưởng. Bởi lẽ việc tiếp máu chỉ kết thúc tốt đẹp khi nào người hiến máu và người được tiếp máu có cùng chung một nhóm máu như nhau.

Vậy mà mới ngày nào cách đây chưa lâu (khi đã nghiên cứu kĩ lưỡng máu của vượn hình người) thậm chí người ta còn đã mạo hiểm đến mức đem máu vượn tiếp cho người nữa. Hằng chục cuộc tiếp máu như vậy đã được tiến hành và đều thành công cả.

Như vậy là chúng ta có họ hàng máu mủ với hắc tinh tinh trọn theo nghĩa của mối quan hệ này.

Ngay đến cả những kí sinh trùng của hai giống cũng như nhau. Cả bệnh tật cũng giống nhau: ho lao, ung thư, tụ huyết, lỵ, tăng huyết áp, xơ động mạch — tất cả đều là những căn bệnh chung và rất phổ biến.

Nhưng bạn sẽ mắc sai lầm, nếu bạn cả quyết rằng, những con vượn hình người, hiện nay cũng chính là tổ tiên của chúng ta.

Không phải như vậy đâu. Vấn đề tổ tiên nhân loại hiện nay đang còn có nhiều điểm chưa thật sáng tỏ. Tuy vậy có một điềm mà hầu hết các nhà bác học đều nhất trí là không nên đi tìm tổ tiên trong số những con khỉ hiện thời... Chúng ta và chúng nó chỉ cùng chung một số tổ tiên cổ lai hi mà thôi.

Con vượn cổ xưa — bà « chúa tể » của giống người đã tạ thế cách đây gần hai triệu năm trời rồi.

Nhưng các nhà bác học vẫn kiên trì một cách thật chính đáng trong việc tìm kiếm khắp thảy mọi nơi — trên mặt đất và cả trong lòng đất với mục đích thu thập những kỷ niệm về tổ tiên và những dòng « gia phả » qui giá cho tâm hồn ta về cụ tổ bà vượn để còn mong « truyền thần » lại bức chân dung giả định của Người.

CUỘC THI CỦA CÁC VỊ TỔ TIÊN

« ... Chúng tôi cho rằng đứa trẻ đã bị bức tử. Ở xương đỉnh bên trái rõ ràng còn mang dấu vết của cú đấm. Mảng sọ vỡ và những vết rạn nứt cũng rất rõ nét. Chỉ còn ngờ một điều là nguyên nhân cái chết của đứa bé theo như cảnh sát gọi thì lại là một vết chém bằng một thứ đồ vật cùn mà thôi... »

Nhà cổ sinh vật học người Anh tên là Luít Liki đã viết về « một ứng cử viên » mới trong cuộc dành danh hiệu con người đầu tiên tuyệt đỉnh trên quả đất. « Cuộc thi »

này đã được các nhà bác học tuyên bố ngay sau khi Đác-uyn công bố với toàn thế giới về những tư tưởng vĩ đại của mình. Họ phán đoán với nhau như thế này: nếu trong khi tiến hóa có con vượn hai chân nào đó biến thành người thì chắc chắn đất vẫn còn giữ lại được những dấu tích của sự chuyển hóa này.

Các nhà cổ sinh học đã lên tiếng. Sau khi khai quật họ quyết phải tìm ra những mạch cầu nối trung gian giữa con người với con vượn và phải giới thiệu ra những ứng cử viên có đầy đủ tiêu chuẩn dự cuộc thi đấu lựa chọn ra các vị tổ tiên của chúng ta. Tiêu chuẩn kể ra cũng khá là khe khắt.

Một. Sinh vật tham gia tranh cử danh hiệu thủy tổ của chúng ta phải đứng được trên đôi chân sau (theo như các nhà bác học nói tức là phải biết đi thẳng người).

Hai. Đôi tay được giải phóng chẳng những phải có khả năng biết cầm đá, gậy mà còn phải làm được mọi động tác khác nữa.

Ba. Bộ óc của sinh vật đó phải gần với bộ óc của người về kích thước và trình độ phát triển.

Bốn. Đây chính là tiêu chuẩn chủ yếu (điều kiện này thực ra cũng vừa mới được bổ sung cách đây chưa lâu). Sinh vật đó nhất thiết phải là Man-tool-marker — tức là người làm ra công cụ.

Tất cả các nhà bác học hiện nay đều cho rằng vượn trở thành người khi nó biết sáng chế ra công cụ đầu tiên.

Thế là một cuộc truy lùng đã được mở ra.

Ứng cử viên không hiếm.

Năm 1848 lần đầu tiên tìm thấy xương của người Nêanđéctan

Năm 1856 vượn rừng rậm (Dryopithecus) xuất hiện. Năm 1891 tại Gia-va phát hiện được người cổ Gia-va (Pithecanthropus).

Năm 1911 — Parapitec và Prôpliôpitéc. 1918 — người cổ Trung hoa Sinanthropus). Năm 1924 — vượn phương nam. Năm 1933 — proconsul; các năm 1934 — 1935 — Ramapitec. Các loài vật ấy đã được khai quật từ trong lòng đất lên — hết anh này đến anh khác. Cần phải phân loại chúng ra. Tìm cho mỗi anh một vị trí trong sự tiến hóa của con Người đầu tiên trên Quả Đất.

Thoạt đầu người ta tìm tòi và xem xét trong số người cổ Pitec.

Chúng không thể giật nổi danh hiệu Người đầu tiên, bởi vì vẫn đang còn là thuần túy vượn. Cổ đại. Hóa thạch. Hình người.

Người ta bèn tôn con vượn Parapitec bé nhỏ làm người đầu tiên. Nói chung, đó là vượn hình người cổ đại nhất trên Quả Đất. Tất nhiên là ở trong số mà người ta đã khai quật được.

Nấc thứ hai sau đó trên bậc thang tiến hóa được người ta cho là vượn Prôpliôpitec. Họ cho rằng, chính vượn hình người này là « ông tổ » của các loài vượn hiện đại và của cả con người chúng ta.

Sau đó (cao thêm một nấc nữa) người ta đặt loài vượn rừng rậm (Dryopithecus) — kẻ lập xướng lên ba dòng họ: đười ươi, vượn người và con người. Mỗi dòng trong số đó đều bắt giống từ vượn rừng rậm của mình mà ra. Kì thực thì cũng có một số nhà bác học định tâm hạ các loại vượn rừng rậm xuống và dành đặc quyền tộc trưởng cho người Proconsul Phi châu, Ramapitec hay là Keniapitec. Họ cho rằng, những giống vượn ấy có quyền giành cho mình là tổ tiên của khỉ Gorila, Hắc tinh tinh và con người.

Nhưng đây cũng chỉ là vấn đề lập luận của khoa học. Bởi lẽ việc tạo nên được hệ thống gồm các vị tổ tiên của con người một cách chính xác vẫn đang còn là một điều vô nghĩa.

Tất cả các vật tìm được đang vẫn còn là ngẫu nhiên. Cho nên việc xác định giống dòng chỉ có thể thực hiện được khi có đầy đủ dẫn liệu về các chủng sinh vật và các con cháu của chúng.

Loài người tiến lên và tiến lên mãi... cổ xưa nhất là người cổ Gia-va (Pitecantrop) và Sinantrop. Người cổ — Nêanđéctan và người hiện đại — Crô-ma-nhôn. Người Nêanđéctan và Crô-ma-nhôn đã bỏ cuộc thi, vì đã hoàn chỉnh là người rồi và hoàn toàn không thể là người xưa nhất trên Quả Đất này.

Thế nhưng, giống người cổ Gia-va từng đã có thời là đề cử viên quan trọng đứng ra giành quyền vinh hạnh được làm người tối khởi thủy. Người cổ Gia-va còn rất giống khỉ, nhưng cũng đã đứng vững được trên đôi chân sau (những khúc xương đùi chúng chỉ cho các nhà bác học biết chuyện này). Khối lượng của bộ óc của người cổ Gia-va gần 900 xăngtimét khối : to hơn của khỉ thường rất nhiều. Vậy mà nó vẫn cứ bị khước từ danh dự được làm thủy tổ. Có thật là trong nó có nhiều chất người hay không? Không — các nhà bác học đã xác nhận như vậy, và cho dù người ta có gọi Pitecantrop là người cổ Gia-va (1) đi nữa thì nó vẫn không phải là missing link, tức là mối liên hệ giữa con vượn cuối cùng và con người đầu tiên, mà ta hằng mong đợi.

Thế rồi người ta bắt tay vào nghiên cứu loài vượn phương Nam (Australopitec) với đầy lòng hy vọng. Đây là một ứng cử viên kể ra cũng khá phù hợp. Đứng bằng hai chân rất tài. Dùng được cả que (ai dám bảo đó không phải là công cụ!) để đào củ, dùng gậy để đánh

---

(1) Pithecanthropus — vượn người.

thú vật. Thực ra thì óc của nó hơi nhỏ — chỉ vào 600 xăngtimét khối mà thôi.

Nhưng dù sao, các nhà bác học hầu như cũng đã nhất trí coi nó là con vượn cuối cùng — con người đầu tiên.

Đương nhiên cũng còn có những người phản đối: những Australopitec Phi châu (mà ngày nay người ta đã khai quật được có tới trên ba trăm) dẫu sao cũng vẫn chỉ là con vượn hình người rất thông minh, khéo léo mà thôi. Địa vị của nó cũng vẫn chỉ là ở trong các loài vượn.

Nhà cổ sinh học người Anh, ông Lu-ít Liki cũng cho là như vậy.

Ông kiên trì đòi cho « chàng trai trẻ » tiền Din-gian-trốp của mình được quyền mệnh danh là con vượn cuối cùng — con Người đầu tiên. Liki đã khai quật được nó tại Phi châu vào năm 1960. Tại khe Ônđôvai, cách Nairôbi khoảng 500 kilômét. Liki đã tìm được không biết bao nhiêu là thứ trong cái « hố khổng lồ bụi bặm » này. Ông đã đào bới ở nơi đó không hề biết mệt mỏi trong suốt ba mươi năm trời liền! Hươu cao cổ có sừng. Voi có ngà ở hàm dưới.

Thế rồi vào năm 1939 — ồ, thật là một thắng lợi! — những người công nhân trong đoàn khảo sát đã bới được từ trong lòng đất ra một chiếc sọ đã bị sạm đen đi của người Din-gian-trốp mà Liki đã hào hứng khẳng định rằng: Đây, chính nó đây rồi! Con người thủy tổ đã bước đi trên hành tinh chính là đây rồi! Nhưng ông lầm. Xét cho cùng thì loài Din-gian-trốp trước sau cũng chỉ là một loài vượn phương nam mà thôi.

Qua một năm sau trong « cái hố bụi bặm » kia người ta lại đã tìm được người tiền Din-gian-trốp. Lần này thì chắc hẳn đây là Người đầu tiên nhất thật rồi.

Nào chúng ta hãy nhớ lại tiêu chuẩn của cuộc thi lần nữa đã.

Đi bằng hai chân. « Chân của loài tiền Din-gian-trốp rất gần với chân người, tuy không được hoàn thiện bằng. » — đấy là lời ghi chép của Dj. Na-pia, bạn đồng nghiệp của Liki. Như vậy là Tiền Din-gian-trốp đã đi bằng hai chân.

Tiêu chuẩn thứ hai. Tay có khả năng cầm đá và gậy gộc. Bàn tay của giống Tiền Din-gian-trốp không giống như tay người, cũng không hoàn toàn giống như tay vượn, nhưng có một điều khá lý thú là đầu ngón tay của nó bẹt. Đó là dấu hiệu của việc quen với lao động.

Điều kiện thứ ba: Óc. Phải... đây mới là chỗ xung yếu của người Tiền Din-gian-trốp: 680 xăngtimét khối. Hơi ít đối với một sinh vật vốn đã là man tool marker! Kể ra thì nó cũng đã tạo ra được những chỗ cư trú tránh gió thổi. Vấn đề là ở chỗ bên cạnh những bộ xương của người Tiền Din-gian-trốp trên mặt đất thấy có cả những đống đá. Đã có vết mài và hơi nhọn. Liki cho rằng, đó là những công cụ của Tiền Din-gian-trốp. Còn những vòng rộng làm bằng đá tảng cũng đã được phát hiện ra tại đây. Theo ý kiến của ông thì đây là những di tích của những bờ tường chắn gió.

Các công việc xây dựng bằng đá này đã có tới hai triệu năm cổ xưa rồi! Người thợ xây đầu tiên này ắt phải là con Người thủy tổ thực thụ trên Quả Đất rồi! Tên của nó chính là Tiền Din-gian-trốp. Các nhà cổ sinh học L. LIKI, DJ. NA-PIA và F. TÔ-BAI-ÁT-XƠ đã gọi tên nó theo tiếng La-tinh là HOMO HABILIS — nghĩa là người khéo tay.

Chiếc cầu nối giữa khỉ và người đã được phát hiện ra là như vậy đó.

Đến đây ta có thể tổng kết « cuộc thi đấu loại » rồi. Nhưng... rất ít khi có được sự thống nhất tuyệt đối giữa

các vị có chân trong ban giám khảo. Các nhà cổ sinh học vẫn còn có những ý kiến khác nhau về Tiền Din-gian-trốp.

Tiền Din-gian-trốp mà lại là người được sao? Lại còn là người khéo tay nữa kia chứ? Với bộ óc và bàn tay thô kệch đến như vậy ấy à? Những bờ tường chắn gió nữa chứ gì? Làm cách nào mà các Homo habilis ấy lại có được cái biệt tài xếp các hòn đá tảng đến nỗi chúng không sao đổ được? Biết đâu chúng lại chính là do nước chảy đánh xô lại thành đống như vậy thì sao? Cũng cần phải chứng minh thêm rằng, đây là công cụ đã được loài Din-gian-rốp đụng tay tới.

Xét cho cùng thì loài Tiền Din-gian-trốp cũng lại chỉ là một trong số những vượn phương Nam mà thôi. Đó là ý kiến của những người hoài nghi. Cái tốc độ tiến hóa của giống Tiền Din-gian-trốp cũng vẫn chỉ thuần túy là vượn. Nó xuất hiện ở Onđôvai đã được một triệu bảy trăm năm mươi nghìn năm trước đây. Như vậy là nó đã lang thang trên đất này suốt triệu năm trời mà không hề có được sự đổi thay gì mới trong cả cái quãng thời gian đó.

Còn « con người » ra đời sau nó có 500 nghìn năm mà đã kịp trở thành Pithecanthropus và người Nêanđéctan để rồi cuối cùng trở thành chính bản thân mình hiện nay. Kì thực, những người ủng hộ Liki và giống Tiền Din-gian-trốp đều nói rằng, vào các giai đoạn đầu tốc độ tiến hóa xảy ra rất có thể chậm chạp hơn rất nhiều.

Nói chung thì cuộc tranh luận vẫn còn đang tiếp diễn.

Như vậy là cả cuộc thi đấu loại cũng vậy mà thôi.

CHƯƠNG HAI

CUỘC THAO DIỄN CỦA THIÊN NHIÊN

SỰ SỐNG NẶNG LÀ BAO NHIÊU?

Quả đất quay tròn. Quả đất mà chúng ta đang sống trên mình nó đây có năm lớp vỏ khác nhau. Trên cùng là một lớp rất nhẹ, không khí — khí quyển. Sau đó đến lớp nước biển, hồ, sông ngòi, nước ngầm và băng — thủy quyển, rồi đến lớp đá — địa quyển (đất đai, và nham thạch đến độ sâu 1200 kilômét). Tất cả những gì ẩn náu dưới vỏ Quả đất, trong « nút hũ » chôn sâu của hành tinh được gọi là quyển trung tâm.

Lớp vỏ thứ năm — sinh quyển, khu vực của sự sống. Tất nhiên, trong từng phần của ba lớp vỏ trên cũng đã có sinh vật.

Đất đai mà cuộc sống chiếm hữu không lấy gì làm rộng lắm (nếu ta đem so chúng với cả khối trọn vẹn của Quả đất). Các sinh vật xem ra chỉ thâm nhập vào lòng

địa quyển chừng 3 kilômét theo chiều sâu là nhiều: ở đây đã phát hiện thấy sự sống của các loài vi khuẩn đặc biệt. Chúng là các loại chịu nóng, có đủ khả năng để chịu đựng nhiệt độ cao tới 100°. Chúng rất kị khí, tức là lấy ôxi từ những chất ôxýt khác nhau, chứ không phải từ không khí hay từ nước.

Vào thủy quyển (biển, đại dương và các loại thủy vực nước ngọt) sự sống thâm nhập từ trên xuống dưới, từ bề mặt đến tận đáy sâu âm u, lạnh lẽo thầm lặng của đại dương.

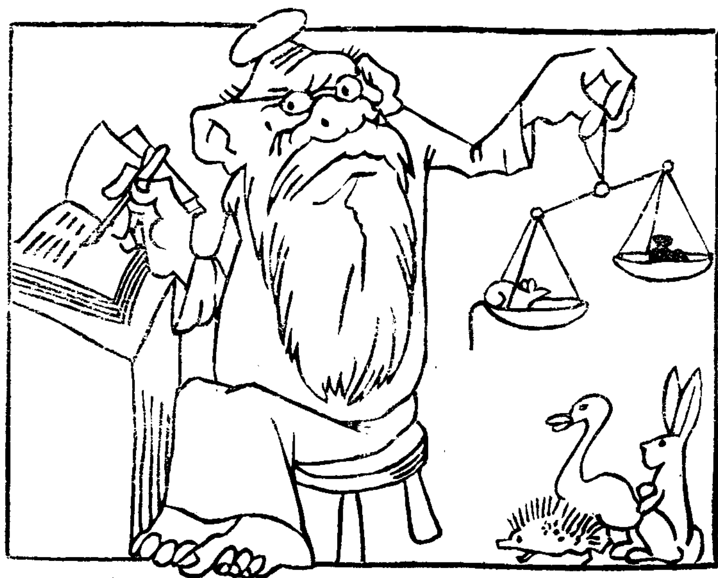
Cách đây không lâu người ta vẫn nghĩ rằng, hình như ở sâu dưới đáy biển không hề có sự sống. Giờ đây người ta nói rằng, đất liền là sa mạc không có sự sống, nghe chừng lại chính xác hơn.

Nơi sâu nhất mà người ta đã phát hiện được các loài sinh vật là 10.236 mét (1). Thế mà độ sâu tối đa của đại dương người ta khám phá ra hiện nay là 11.030 mét. (miền trũng Marian ở Thái bình dương). Như vậy đấy, sự sống đã bò đến tận đáy bể nước mặn của hành tinh chúng ta.

Trong khí quyển người ta chưa xác định chính xác được đâu là ranh giới trên của sinh quyển. Độ kéo dài của nó phụ thuộc vào hai giới hạn cơ bản: nước (thiếu nó thì không thể có được sự sống) và độ phóng xạ vũ trụ, mà với liều lượng lớn thì tất cả sẽ bị tiêu diệt. Người ta cho rằng, ngay cả trong những điều kiện cực thuận tối thiểu mà sự sống có thể tồn tại thì quyển ÔZÔN cũng đã kết thúc ở độ cao khoảng 20 – 25 kilômét. Nhưng ở mức dưới vùng này (vào khoảng 20 kilômét cao hơn mặt đất) vẫn còn có một số vi khuẩn và bào tử nấm lởn vởn trong từng khoảng không khí.

---

(1) Đoàn thám hiểm Đan-mạch trên tàu « Ha-la-tây » ở Thái bình dương (1952).



Để trả lời câu hỏi về trọng lượng của sinh quyển, nói cách khác tức là toàn bộ sinh vật của quả đất nặng bao nhiêu chúng ta buộc phải giải một số bài toán.

Một số nhà đại dương học cho rằng tất cả các loài cá biển, cá voi, thân mềm, cua, hải miên, — toàn bộ sinh vật đáy, sinh vật tự du, sinh vật phù du, tức là tất cả những loài sống bò dưới đáy, bơi lội và trôi nổi trong sóng đại dương hẳn là nặng tới gần 60 tỉ tấn. Khối sinh vật (trọng lượng tươi) của các loài sống trên cạn nặng chừng 10 tỉ tấn nữa.

Như vậy là, nếu ta đem đặt lên cân (tất nhiên việc này chỉ có thể làm theo ý tưởng tượng) toàn bộ số khẩu

động vật sống trên hành tinh của chúng ta thì ta phải có một quả cân nặng tới 70 tỉ tấn mới đủ làm cho cân thăng bằng được. Cũng nên biết rằng, các loại cỏ cây trong biển và trên cạn còn nặng hơn tất cả là một trăm ba mươi lần: gần mười vạn ức tấn (tất nhiên những con số này đều là tương đối cả. Chúng chỉ nói tới mức độ lớn để làm dẫn chứng so sánh. Đồng thời, như ta biết thường mỗi tác giả vẫn đưa ra những số liệu rất khác nhau).

Nếu sinh vật của sinh quyển được phân bố đều khắp trên mặt đất thì cứ mỗi mét vuông sẽ có khoảng 18 ki-lô-gam sinh khối thực vật và 140 gam sinh khối động vật.

Ở biển, vũ đài của sự sống rộng rãi hơn cả. Sinh quyển ở đây có thể nói được là « dày » vào bậc nhất. Bởi vì trong đại dương sinh vật sinh sống suốt từ trên bề mặt xuống tận đáy sâu. Thế là các loài động vật (có khi lên tới 77 triệu khẩu trong một mét khối !) sống được ở trong những tầng nước khoảng 3, 6, có nơi tới 10 kilômét.

Ở vùng địa quyển « độ sâu » ranh giới của sự sống không được là bao. Ở đây, như chúng tôi được biết chỉ có một số vi khuẩn là luồn sâu vào lòng đất tới khoảng chừng vài ba kilômét là cùng. Song ở trên mặt cạn thì lại có hằng hà sa số những loài vật. Chúng lang thang khắp nơi, khắp chốn. Ví dụ người ta đã tính được rằng, trong một bãi cỏ bé nhỏ (diện tích chỉ bằng chiếc khăn tay bình thường) ở ngoại ô thành phố Lêningrat cũng đã có tới ba nghìn con vật, chủ yếu là côn trùng đang ngày ngày vật lộn với sự sống.

Trên núi đá ở Tân thế giới người ta nuôi có tới bốn triệu chim biển Uria-non. Còn ở Phần-lan thì có tới gần 32 ngàn đôi chim làm tổ.

Ở Anh số lượng chim còn nhiều hơn gấp đôi lần. Ở Mỹ, chỉ riêng chim sẻ (theo sự tính toán ở mức tương

đối) tổng số có tới trên 150 triệu con. Còn tất cả các loài chim khác nhau đến làm tổ tại nước Mỹ là gần năm tỉ rưỡi con.

Các chuyên gia cho hay rằng, hiện nay trên Địa cầu có tất cả khoảng 100 tỉ loài chim khác nhau đang sinh sôi nảy nở. Nếu ta lấy trọng lượng trung bình của mỗi con chim là 20 gam (mà đây chỉ là trọng lượng của loài chim sâu biết hót nhỏ tí tẹo đấy) thì ta đã có được một sinh khối nặng là hai triệu tấn.

Lại còn có những đàn chim đông vô kể. Trong lịch sử, đã có những đàn bồ câu tha thẩn ở vùng bắc Mỹ. Khi cả đàn cất cánh bay thì chúng đã che kín cả mặt trời. Cả một vùng bị tối tăm mù mịt, thật chẳng khác nào như khi có nguyệt thực vậy. Cứt bồ câu từ trên cao rơi xuống trông hệt như tuyết bay, còn tiếng đập cánh của chúng thì nghe y như là bão rú vậy. Chỉ riêng một đàn chim như vậy cũng đã có tới 2.230.272.000 con bồ câu rồi đấy!

Nhưng chim chưa hẳn đã là loài động vật đông đảo nhất trong số những loài vật hiện sống trên Quả đất (ở cạn). Số lượng sinh vật sống trên cạn chủ yếu có lẽ là côn trùng, bét, nhện, giun đất. Ví dụ, cứ trong một mét vuông đất (rừng thông) có từ 16 đến (đất vườn) 600 con giun đất. Nếu ta làm một con tính, đem loại trừ những nước có khí hậu quá khô hạn và băng giá (mặc dù có một số giống giun vẫn có khả năng sống được ở các vùng châu thổ Lêna) còn ở tất cả các nước khác đều có giun đất và nếu ta công nhận trung bình cứ một mét vuông đất mầu có khoảng hai chục con giun, thì trên toàn Quả đất này (không kể các đảo Nam và Bắc cực, những vùng sa mạc, đài nguyên và vùng băng phủ) thì có vào khoảng $2 \cdot 10^{15}$ con giun. Giả sử mỗi con giun nặng nửa gam thì sinh khối của tất cả loài giun trên Quả đất này sẽ là một tỉ tấn, tức là bằng một phần bảy tổng trọng lượng các vật thể sống trên hành tinh của

chúng ta. Như vậy là lớn hơn trọng lượng của các loài chim tới một ngàn lần (đây là tính theo trọng lượng, chứ không phải là tính theo số lượng cá thể).

Số liệu này có lẽ là khá gần với hiện thực, bởi lẽ nhiều nhà bác học cho rằng; loài giun đất cùng với các bậc cha chú của chúng tuy thân hình bé nhỏ hơn chúng — loài giun ít tơ (Oligochaeta) và giun tròn (1) (Nemathodes) là những sinh vật đông đảo nhất trên Quả đất mình. Tất nhiên ở đây chúng ta không kể tới vi sinh vật mà chỉ trong một gam đất rừng cũng có tới 25 triệu con, còn ở biển thì cứ mỗi xăngtimét khối sinh vật phù du, chỉ nguyên vi khuẩn thôi cũng đã có tới 20 triệu rồi!

Một số sâu bọ vào năm « vỡ tổ — sinh sản hàng loạt »; những năm có điều kiện thuận lợi cho sự phát triển của chúng thường lũ lĩ kéo nhau ra vũ đài của sự sống. Chúng cũng chẳng chịu thua kém gì đạo quân giun khổng lồ về mặt số lượng. Chúng thường ngày đêm đào đất không hề mệt mỏi dưới chân ta. Con châu chấu có thể làm dẫn chứng đối với việc này. Hàng đàn châu chấu bay lên che lấp cả mặt trời và thường nặng tới hàng nghìn, có khi hàng triệu tấn.

Một thí dụ khác — rệp cây. Các nhà động vật học vốn không phải là những nhà toán học giỏi hạng nhất mà cũng còn tính được rằng, chỉ riêng trong họ hàng nhà rệp cây con cháu được sinh ra trong vòng một năm thôi cũng đủ để phủ kín khít mặt đất rồi: mỗi con rệp cây trong vòng mười tháng có thể đẻ ra được 17.000.000.000.000.000.000.000.000.000.000 (mười bảy nghìn lũy thừa tám) con rệp cây!

---

(1) Những con giun đất đều thuộc bộ giun ít tơ hay là Oligochaeta. Loại Nemathodes là lớp giun tròn đặc biệt hoặc giun sợi. Trong một phút khối (Anh) đất trồng có tới 7 triệu con!

Kể cũng may cho chúng ta là trong thiên nhiên lại còn có rất nhiều địch thủ của những loại côn trùng này. Chúng ăn thịt không biết bao nhiêu rệp cây mà kể. Cho nên mặc dù con rệp cây có sinh sôi nảy nở nhanh và nhiều đến bao nhiêu đi nữa cũng không bao giờ có thể đạt được tới nửa tổng số của cái con số khiếp đảm này.

NHỮNG «MẪU MỰC» CỦA SỰ SỐNG

Thành phần cơ bản của các vật thể sống ở trên hành tinh chúng ta gồm 20 — 23 nguyên tố hóa học. Trong số này có 6 nguyên tố quan trọng: Cácbon, Hyđrô, Oxy, Nitơ, Lưu huỳnh, Phốtpho. Sau đó là Kali, Natri, Canxi, Magiê, Bari, Sắt, Kền, Đồng, Chì, Nhôm, Silic, Clo, Iốt, Bo và Flo.

Các chất này đã kết cấu với nhau theo nhiều phương thức khác nhau. Một số khác là nguyên tố cơ bản « nền móng». Thiên nhiên đã tạo nên thế giới động vật và thực vật vô cùng đa dạng — với một triệu rưỡi loài sinh vật khác nhau. Gần một phần ba trong số đó thuộc thế giới thực vật. Số một triệu còn lại là động vật (1)

Có lẽ sẽ không bao giờ và không có một ai sưu tầm được đầy đủ một sưu tập côn trùng thuộc bộ cánh cứng. Bộ này nhiều vô kể — hơn một trăm nghìn loài khác nhau. Đứng vào hàng thứ hai là thân mềm và bướm. Sau đến Ong bầu, Ong mật, Kiến, Ruồi, Tôm, Nhện. Cá cũng thuộc vào loài đông dân — tất cả đâu hai mươi

---

(1) Theo các số liệu khác thì số lượng các loài cây cỏ có tới trên 500 nghìn. Năm 1953 người ta đã khám phá lên tới con số là 1.120.310 loài động vật. Hằng năm các nhà động vật học phát hiện được vào khoảng 10 nghìn loài mới, kể cả các loài phụ. Còn các nhà thực vật học thì tìm ra được khoảng 5.000 loài cây cỏ mới.

nghìn loài. Chim xem ra ít hơn — khoảng chín nghìn loài thôi.

Bây giờ chúng ta hãy cùng nhau tìm hiểu một số loài cho kỹ lưỡng hơn đôi chút. Như đã nói, đây là những loài điển hình nhất — những « mẫu mực » cấu tạo của sinh vật.

Tất cả các sinh vật cư trú trên Quả đất thường hoặc là động vật, hoặc là thực vật, hoặc vừa là động vật vừa là thực vật và cuối cùng là các loài không phải là thực vật mà cũng chẳng phải là động vật, chúng là siêu vi trùng (virus).

Thực vật khác động vật chủ yếu là trong mô của thực vật có chứa một chất vô cùng quí giá: chất diệp lục. Diệp lục được trang điểm bằng màu xanh (1). Và có khả năng hút năng lượng của ánh sáng mặt trời để biến vật vô cơ thành vật hữu cơ. Với sáu phân tử khí cácbon cộng với sáu phân tử nước chúng tạo ra được một phân tử đường và sáu phân tử ôxy. Quá trình này được gọi là sự quang hợp, tức là tổng hợp vật chất dưới sự bảo trợ của ánh sáng.

Sau đó thực vật chuyển hóa đường thành nhiều loại axit hữu cơ khác nhau rồi bổ sung thêm nitơ và các chất khác lấy từ đất lên để tạo nên prôtit và mỡ.

Tảo (gồm 18 nghìn loài) là những loài nguyên thủy và cổ xưa nhất trong thế giới thực vật. Chúng gồm cả những loài vi đơn bào và loài đa bào cực lớn có khi dài tới 70 mét. Tất cả các loài tảo đa bào đều là những thực vật tản.

Chúng đều được cấu tạo bằng một thỏi khúc đặc không phân đốt tản mà kì thực đôi khi có sự phân đốt giả,

(1) Các nhà vật lý học cho rằng, trong tất cả các luồng ánh sáng của quang phổ thì các luồng đỏ thường đem lại nhiều năng lượng hơn cả, mà ánh sáng đỏ lại rất dễ bị các vật thể màu xanh hút. Đó là lý do vì sao lục diệp có màu xanh.

nhưng không bao giờ có hoa, hoặc lá, rễ, cành thực thụ. Các loài tảo sinh sản bằng bào tử, tức là bằng « các hạt » chưa được thụ tinh.

Từ bào tử sinh ra các mầm non bé nhỏ — con « chưa thành niên ». Trong số mầm non này, một số phát triển thành tế bào trứng, một số khác thành tinh trùng chuyển động, bơi lội tìm đến tế bào trứng. Chúng gặp nhau và bây giờ tế bào trứng đã được thụ tinh, rồi phát triển sinh ra tảo. Trái lại thực vật thượng đẳng hiển hoa thì mọc lên từ hạt đã được thụ tinh ngay khi còn là hoa. Như vậy thực vật thượng đẳng chỉ sinh sản sau khi đã được thụ tinh, còn tảo, — thì trước đó.

Đó là điểm khác nhau cơ bản giữa hạt và bào tử.

Nấm là nhóm đặc biệt gần với tảo, cũng có dạng tản mang bào tử nhưng mà, lại là thực vật không có diệp lục.

Rêu đã có thân, có lá và dương xỉ còn có rễ, nhưng không hề có hoa và có hạt. Rêu và dương xỉ cũng sinh sản bằng bào tử.

Các cây lá kim là nấc thang phát triển tiếp theo của giới thực vật: đã có hạt, nhưng lại không có hoa và có quả. Chính vì thế mà người ta gọi là thực vật hạt trần: bởi vì hạt của các cây lá kim không hề có cùi và vỏ bọc ở bên ngoài.

Cuối cùng là thực vật hiển hoa với những dạng hình hoàn thiện của mình đã chiếm được đỉnh cao trong giới thực vật, cũng như con người là đỉnh phát triển cao của giới động vật. Cây cọ được coi là loại cây có hoa cổ đại nhất. Người ta tìm được các di tích hóa thạch của cây này ở Grô-en-lăng trong các lớp đất được hình thành vào khoảng 100 — 130 năm về trước. Song, có một số nhà thực vật học còn đả phá việc cây bạch dương nắm quyền làm cha trong các loài cây hiển hoa và trao vòng nguyệt quế cho cây mộc lan kiều diễm.

Động vật không có diệp lục. Chính vì thế mà chúng chỉ dinh dưỡng bằng những chất hữu cơ do cây cỏ tạo nên. Ngoài ra động vật thường hay chạy, nhảy, bò, bay và bơi. Tóm lại là chúng không chịu đứng yên một chỗ mà luôn vận động.

Còn cây cỏ thì bất di bất dịch. Nhưng đặc điểm ấy không hề đã là tuyệt đối, bởi vì cũng có những loài động vật hoàn toàn bất di bất dịch, thậm chí có con lại còn bất động nữa kia. Ví dụ như Hải miên. Mặt khác ta lại thấy có một số nấm bậc thấp và tảo có khả năng bơi nhè nhẹ ở trong nước hoặc trong dịch cơ thể do chúng tiết ra nhằm mục đích dọn đường.

Người ta nói, trong khi tạo ra thế giới động vật thiên nhiên đã từng thiết tha say đắm với vẻ muôn hình vạn trạng của mình. Các nhà động vật học phân chia tất cả các loài động vật sống trên Quả đất ra làm ít nhất là mười ngành khác nhau. Ngành là thứ hạng cao nhất trong phân loại học động vật, còn loài (và phân loài) là thấp hơn cả. Điều đó cũng giống như trong quân đội thì binh chủng tức là ngành mà tiểu đội tức là loài (tổ là phân loài).

Mỗi ngành đều có một kiểu cấu tạo đặc trưng. Để làm sáng tỏ điều này ta lấy ví dụ so sánh chẳng hạn như ngành chân đốt (như tôm, cua, nhện và côn trùng) với ngành có xương sống : cá, ếch nhái, rắn, chim và thú.

Các con vật ở cả hai ngành đều có đầu, có mắt và các cơ quan cảm giác khác, có dạ dày, ruột, hệ thần kinh, cơ và xương. Nhưng trật tự, nói cho đúng hơn là « cơ cấu các chi tiết » kể trên của máy sống là một thể thống nhất và có thể nói như là một cỗ máy liên hợp của chúng thì lại khác nhau. Như ở động vật có xương sống — bộ xương ở dưới lớp cơ là điểm tựa của tất cả các cơ quan ; nhánh chính của hệ thần kinh chạy dọc theo cột sống. Chính vì vậy mà chúng có tên gọi là tủy

sống. Trái lại, ở động vật chân đốt, bộ xương là áo giáp rắn chắc bao bọc toàn bộ cơ thể, hệ cơ nằm rải khắp mặt dưới của lớp vỏ cứng đó; hệ thần kinh — chuỗi thần kinh chạy dọc giữa mặt bụng của cơ thể nên có thể gọi là thần kinh bụng.

Các loài động vật hợp thành ngành thân mềm (như ốc, mực, bạch tuộc) nhìn chung thì hoàn toàn không có xương.

Nhưng cơ thể của thân mềm, chân đốt, có xương sống và kể cả loài giun, như người ta nói là đối xứng hai bên qua đó chỉ có thể vạch ra một mặt phẳng chia làm hai phần cân đối giống hệt nhau bởi vì ở những con vật đó có mặt bụng và mặt lưng; phần đầu trước và phần đầu sau của cơ thể.

Tuy vậy trong những thí nghiệm đầu tiên thiên nhiên đã bắt đầu tạo nên sự sống theo một đồ án thiết kế hoàn toàn khác: Những đứa con đầu lòng của nó, đối xứng phóng xạ (hay đối xứng tỏa tròn). Thế hệ con cháu của chúng còn sống cho đến ngày nay đã chứng minh cho chân lý ấy bằng những hình dạng cơ thể lạ là không có mặt bụng cũng như mặt lưng. Chỉ có đầu trước và đầu sau. Vì vậy ta có thể dễ dàng chia cơ thể của động vật « đối xứng phóng xạ » ra làm, năm, sáu, tám hay là vô số phần giống hệt nhau.

Đó là Hải miên và xoang tràng (sứa và san hô).

Tên gọi « xoang tràng » « Ruột khoang » kỳ lạ đó đã nói lên sự xấu xí trong cấu tạo mà thực chất là đoạn ruột già với một đầu sau « kín » bám chặt vào đá trên đáy biển. Đầu ruột khác là cái miệng không răng của con vật được phủ bằng các xúc tu.

Lớp xoang tràng tựa hồ như đã chết đi trong quá trình phát triển ở giai đoạn phôi thai của tuổi thơ ấu nhất.

Mọi loài vật sinh ra từ trứng. Chân lý này đã được khoa học soi rọi và khẳng định từ lâu. Trứng phân cắt và nhanh chóng biến thành một khối tế bào hình tròn — con cái của nó. Về sau một mặt của khối tròn đó lõm vào trong tạo nên túi hình cầu hai vỏ-phôi vị: mỗi một động vật được sinh ra từ trứng: con giun hoặc con chim, con sư tử — chúa tể sơn lâm, thậm chí đến cả con người — niềm kiêu hãnh của thiên nhiên đều có một thời gian nào đó đã từng là phôi vị. Sau này phôi vị ấy phức tạp dần, tạo nên nhiều cơ quan khác nhau, và từ phôi vị phát triển thành phôi.

Nhưng xoang tràng sau khi trở thành phôi hẳn là đã tìm được « một giây phút tuyệt vời » đình chỉ việc tuyển lựa trong cái túi rỗng có hai vỏ và trong cuộc truy tìm những hình thái sống mới đã không đi theo con đường gập ghềnh của quá trình tiến hóa.

Giống như con bướm phát triển từ sâu non, nhiều loài xoang tràng cũng phải qua hai thời kỳ nối tiếp nhau sứa và pôlip.

Từ trứng sinh ra pôlip với hình thù như một cái cành có xúc tu. Cành nảy mầm và từ đó sinh ra các pôlip mới — thể thủy tức.

Cứ thế mà lần lượt nối tiếp nhau sinh ra và nhanh chóng tạo nên tập đoàn pôlip mà bề ngoài trông rất giống với một cây lắm cành. Sự giống nhau với thực vật càng thể hiện vững vàng ở chỗ là tập đoàn pôlip còn có « bộ rễ » bám vào đá nằm ở đáy nước.

Thức ăn do xúc tu của từng pô-lip vồ được đều đưa ra sử dụng chung, bởi vì xoang của tất cả thể thủy tức, đều có rãnh thông với nhau tạo thành hệ tiêu hóa thống nhất.

Đến tuổi mà thiên nhiên đã định đoạt từ tập đoàn này đã sinh ra những mầm đặc biệt. Đó là những dạng sứa tương lai. Lớn lên, chúng từ biệt cây động vật mẹ

để tiến hành dạo chơi phiêu lưu trong biển cả. Cơ thể dạng sứa thực chất cũng chỉ là một cái túi rỗng, có điều là thành túi rất dày và dẹt từ trên xuống dưới. Thịt của sứa chứa đầy nước nên trong suốt như thủy tinh và có dạng giống như một cục thịt đông tươi chứa nhiều nước (98 phần trăm). Trứng phát triển trong cơ thể sứa và khi bơi theo sóng biển con sứa đã để vung vãi trong biển khơi. Sau khi nở ra từ trứng, ấu trùng sứa chìm xuống đáy và phát triển thành pôlip mới, và tất cả lại lặp lại từ đầu.

NƠI BIÊN GIỚI CỦA HAI THẾ GIỚI

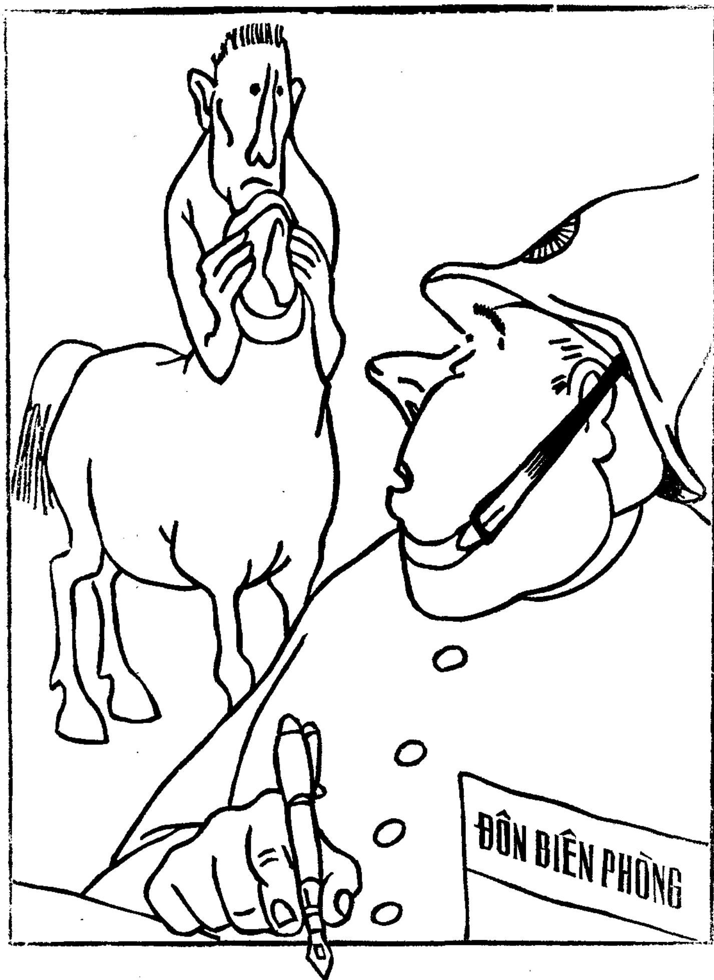
Từ lâu các nhà động vật học và thực vật học đã tranh luận về việc trùng roi (Flagellata) là động vật hay thực vật?

Đối tượng tranh luận của họ vô cùng nhỏ bé, đến nỗi là không thể nhìn thấy bằng mắt. Trùng roi là một sinh vật hiển vi. Đó là những « quả bóng » « khúc dồi » « con thuyền » sống có đuôi. « Những cái đuôi » mảnh dẻ hình roi được chúng dùng để khua nước khi bơi.

Trong mỗi một vũng nước có tới hàng tỷ con trùng roi. Soi trên kính hiển vi ta thấy chúng có màu xanh: dưới « lớp da » trong suốt đầy rẫy những hạt lục diệp. Như vậy thì nó là thực vật chăng?

Giải quyết đâu có phải chuyện giản đơn.

Hàng nghìn quả bóng có đuôi chuyển động nhảy lung tung trong một giọt nước giống như những phân tử nhiệt. Có một con đụng phải vi khuẩn. Hút nó vào cái « miệng » nhỏ xíu và... nuốt chửng. Cây cối không hề có miệng và mắt cũng không. Vậy mà trùng roi lại có những con mắt màu « hạt huyền ». Thông thường đó chỉ là một



chấm màu hụng hoặc đỏ nhạt có khả năng thu ánh sáng. Nhưng đôi khi mắt có thấu kính thủy tinh thể trong suốt cũng lõm sâu như chén. Đó là thấu kính của mắt khởi thủy.

Thế thì nó là động vật ư?

Tất cả mọi điều còn phụ thuộc vào thời tiết: Vào ngày nắng đẹp, khi ánh nắng tràn trề thì trùng roi là loài thực vật. Chúng làm công việc quang hợp: lấy khí cacbonic và nước làm nên đường để tự nuôi dưỡng chúng. Vào lúc thời tiết ảm đạm thiếu ánh sáng chúng chuyển sang dinh dưỡng theo thực đơn khác: ăn vi khuẩn và các loài tảo nhỏ.

Vì vậy nên các nhà sinh vật khó quyết định được là nó thuộc về ai. Các nhà động vật học thì cho rằng trùng roi là những con vật đơn sơ nhất (1). Còn các nhà thực vật học thì liệt nó vào tảo hạ đẳng.

Vi rút (siêu vi trùng) là một sự đối lập hoàn toàn với trùng roi, chúng hình như không thuộc về thế giới thảo mộc mà cũng chẳng phải là của thế giới động vật. Chúng cũng đứng ở nơi biên thùy hai thế giới. Nhưng biên thùy này khá đặc biệt chia thiên nhiên thành hữu sinh và vô sinh.

Virut (siêu vi trùng) được Đimitơri Ivanốpxki phát hiện hồi cách đây 70 năm về trước. Ông đã theo dõi nguyên nhân phát sinh bệnh của cây thuốc lá. Đó là một bệnh khủng khiếp: lá cây bị một lớp chấm đen và trắng khảm dầy lên soắn tròn lại rồi gục xuống và thối cho đến tận gốc rễ. Nhà bác học cho rằng cần phải lọc nhựa của cây bị bệnh qua một màng lọc vi khuẩn thật tốt, màng lọc mà khiến cho không có một con vi trùng nào lọt được qua (2). Sau đó Ivanốpxki đem cái nhựa cây đã được lọc rồi ấy bôi lên cây khỏe mạnh. Chẳng bao

(1) Các loài động vật đơn giản cũng có kiểu cấu tạo chung: cơ thể chúng chỉ gồm có một tế bào, đó là những con thảo trùng amip chân rễ mà sau khi chết đi chúng tạo ra phấn và đá vôi ở đáy biển.

(2) Ngày nay chúng ta được biết là có một số vi khuẩn rất nhỏ cũng đều có thể lọt qua loại màng lọc này.

lâu sau, mô trên các lá cây cũng bị lụi đi. Như vậy là nhựa cây đã bị nhiễm một vật gây bệnh nào đó rất nhỏ đến nỗi lọt được qua cả màng lọc bằng sứ có khả năng giữ lại được cả các vi khuẩn. Những vật gây bệnh này được gọi là trùng virut (Virus theo tiếng la tinh là chất độc).

Những bệnh tật nguy hiểm của thực vật, động vật và con người là do « các chất độc ấy » gây ra: đậu mùa, bệnh sởi, viêm não, cúm và rất có thể cả ung thư nữa. Người ta đã nghiên cứu được rất nhiều loại virut khác nhau. Đến năm 1935 nhà sinh hóa học Mỹ ông Xtenli đã phát hiện được một đặc tính kì dị nhất của virut, cũng như Ivanốpxki ông đã thí nghiệm trên virut bệnh đốm của thuốc lá. Phân lập chúng từ nhựa thuốc lá cho cách li khỏi môi trường quen thuộc và thế là virut đột nhiên mất đi mọi tập tính sống của mình. Chúng biến thành... tinh thể thường gần giống như tinh thể muối hay đường kính vậy. Xtenli viết virut đã « bị chết cứng như đá ». Virut tinh thể mất khả năng sinh sản. Nhưng nếu một lần nữa đem các tinh thể tưởng chừng như đã là một chất vô sinh ấy nhiễm lên mô của thuốc lá tươi — Lập tức chúng lại « hồi sinh » nảy nở rất mau lẹ và lan nhiễm toàn bộ cây.

Virut sinh sản bằng phương thức hết sức đặc biệt và không giống bất cứ một loài sinh vật nào khác trong thiên nhiên chúng không phân chia không nảy chồi và cũng không cần đến các tế bào sinh dục. Không, chúng thực hiện theo phương thức của chim tu hú: Sau khi thâm nhập vào cơ thể sống « cưỡng bức » cơ thể ấy phải tạo ra những chất dinh dưỡng dự trữ cần thiết cho virut con. Virut chỉ ra lệnh cho tế bào vừa bị « bắt cóc » thực hiện kế hoạch sinh sản con cho chúng và theo dõi làm sao cho kế hoạch ấy được tiến hành đúng theo mẫu

quy định. Mẫu đó thực chất là những gen cơ bản trong cấu tạo của virut. Chúng được cấu tạo từ chất axit nuclêic chứa đựng mật mã di truyền.

« Tiểu thể » axit nuclêic của virut lặn như thể cái lõi bút chì ở trong ống prôtit đó là chiếc áo giáp của nó vậy. Nhưng khi virut xâm nhập vào tế bào sống thì nó lại lột bỏ áo prôtit ấy lại ở bên ngoài cửa vào tế bào này, tuy vậy hình như nó cũng có mang theo một phần prôtit đi theo thì phải.

Tế bào sau khi đã vung phí tất cả mọi nhựa sống để nuôi sống tiểu thể lạ thì số phận tất nhiên đã được định đoạt bởi sự kí sinh mà axit nuclêic cưỡng bức nó phải thực hiện trước họng súng đe dọa.

Bởi vì virut không thể sinh sản nếu không có sự trợ giúp của các sinh vật khác và sẽ mất mọi hoạt tính sống khi bị tống ra ngoài cơ thể của các vật đó nên một số nhà bác học không công nhận nó là sinh thể theo họ thì đó là các nhóm gen được gói trong vỏ bảo vệ bằng prôtit.

Sự sống ban đầu ở trong một số virut có thể bị tiêu diệt khi các cấu trúc phân tử của chúng bị phá hủy bằng siêu âm. Sau việc làm đó chúng ngừng sinh sản nhưng đặc tính sinh lý vẫn không mất đi, chúng không phân hủy, không tan, không thối rữa như bất kể một thân thể bị chết nào mà chỉ tinh thể hóa mà thôi.

Trên hành tinh của chúng ta không còn có vi sinh vật nào nhỏ hơn virut nữa dưới kính hiển vi thường và cả với độ phóng đại cực lớn cũng không thể nhìn thấy được. Chỉ có thể phát hiện được virut trong kính điện tử, mà trong đó thấu kính được thay thế bằng thấu kính điện tử, còn luồng ánh sáng thì thay bằng dòng điện tử. Kính hiển vi điện tử có độ phóng đại bằng ba trăm nghìn lần.

Những virut nhỏ nhất có kích thước không quá 2,5 milimicron tức là gần bằng hai phần triệu milimét.

Những virut cực lớn 200 milimicron là vật gây bệnh đậu mùa. Trong tiểu thể hình cầu của chúng ngoài prôtit và axit nuclêic còn có cái thân tròn, một ít mỡ và hydrát cacbon (1).

Mấy chục năm gần đây các nhà sinh vật học đã khám phá được khá nhiều siêu vi trùng khác. Chúng giống virut về kích thước hoặc cách sống nhưng lại khác chúng ở một vài đặc tính ví dụ loài richketxia là vi trùng gây bệnh sốt phát ban hay là các bạn thực khuẩn thể của chúng ta — chuyên ăn vi khuẩn. Các virut của « virut » ! mà thường được gọi là PPLO hoặc dạng L-hình như là những mảnh vi khuẩn bị vỡ ra khi vỏ tế bào bị phá hủy. Khoa học cũng chỉ mới hé mở cửa vào cái thế giới vi sinh đầy huyền bí đang nắm độc quyền về mọi nguồn sống.

LƯỢNG TỬ ĐÓNG HỘP CỦA SỰ SỐNG

Những loài nhỏ nhất trong các sinh vật mà ta có thể nhìn thấy được qua kính hiển vi quang học (trừ một số richkétxia) là vi khuẩn (2). Ấy vậy nhưng chúng cũng còn quá nhỏ bé : hàng nghìn con vi sinh vật có thể nằm gọn trên đầu một mũi kim và có khi vẫn còn là rộng nữa đấy. Giả như lúc nào đó vi khuẩn to bằng cái bút

(1) Trừ virut hình que gây bệnh viêm não, còn tất cả các loài virut khác sống kí sinh ở động vật đều có dạng hình cầu.

(2) Một số nhà bác học cho rằng vi khuẩn—sinh vật bậc thấp khởi thủy của tất cả các loài động vật bậc cao và thực vật. Nhưng đúng hơn theo một số khác là những nhóm sinh vật khác nhau không có liên hệ gì với nhau về nguồn gốc họ hàng. Một số vi khuẩn có quan hệ gần gũi với thực vật, một số khác với nấm và nhóm thứ ba trùng roi, nhóm thứ tư — nhóm cuối cùng thì không giống ai cả.

chỉ thì con người (nếu ta cũng tăng theo tỉ lệ như vậy) có xuống biển lội thì nước cũng chỉ ngập đến đầu gối là cùng. Ta có thể bước qua mọi ngọn núi một cách dễ dàng bởi vì bản thân ta đã cao gấp bốn lần ngọn ê-vơ-rét.

Vi khuẩn có điều lừng danh vì như ai cũng biết vi khuẩn là cội cành của những bệnh hiểm nghèo : ho lao, thương hàn, dịch hạch, dịch tả, bệnh hủi. Nhưng liệu đã có ai biết được là cũng có những vi khuẩn ích lợi chưa? có lợi — nói như thế cũng vẫn còn là chưa đủ. Vi khuẩn rất cần thiết đối với chúng ta. Sự sống trên trái đất này khó mà tồn tại được nếu không có vi khuẩn.

Vi khuẩn cung cấp nitơ làm cho đất thêm màu mỡ, giúp người ta muối dưa chuột, dưa cải và ủ thức ăn cho gia súc, làm phó mát (1), sữa chua, dấm và vải đay. Sống ở trong ruột chúng giúp nghiền những thức ăn khó tiêu ; Chính chúng đã dùng ánh sáng xanh êm dịu của ngọn lửa sống để soi sáng cho đáy biển âm u bằng cách chuyển hóa chất vốn nằm trong những « cây đèn pin » của các loài cá đáy sâu và cá mực thành ánh sáng. Hình thù cơ thể của vi khuẩn gồm có ba loại hình tròn. hình xoắn, hình que.

Vi khuẩn hình cầu được gọi là cầu khuẩn (khi đơn độc được gọi là đơn cầu khuẩn), khi có hai con ghép lại với nhau — song cầu khuẩn, khi có bốn con ghép lại với nhau — tứ cầu khuẩn, khi có từ tám con ghép lại với nhau hoặc hơn — sacxin, khi cầu khuẩn kết hợp với nhau thành từng chuỗi—Streptôcôc (chuỗi cầu khuẩn), khi chúng hợp với nhau thành khối vô trật tự—Staphilôcôc.

---

(1) Vi khuẩn tham gia tích cực vào kĩ nghệ chế biến phó mát đến nỗi đã có một chuyện xảy ra như thế này cứ trong một gam phó mát vừa làm xong có thể có tới 33 triệu vi khuẩn, còn ở vỏ phó mát có tới 150 tỷ con.

Các vi khuẩn hình xoắn gồm—phẩy khuẩn (cơ thể hơi cong) Xoắn khuẩn—cơ thể cuộn xoắn ốc một hoặc vài vòng, còn spirochaeta có cơ thể xoắn vòng sít hơn.

Vi khuẩn hình que được chia làm hai nhóm : những vi khuẩn thông thường và trực khuẩn (Bacillus). Loại thứ nhất không có bào tử, loại thứ hai khi điều kiện ngoại cảnh không thuận lợi, chất nguyên sinh chứa đầy tế bào tách vào trong cơ thể tạo thành khối prôtit sống hình trứng nhỏ bóng loáng—gọi là bào tử (sau đó trực khuẩn chết). Bào tử được bao bằng vỏ rắn chắc có sức chống thấm nước tới mức tối đa và bảo vệ cho mầm sống ở trong nó có thể qua được những đòn trời đánh từ môi trường ngoài. Ví dụ, áp suất tới 20 nghìn át-mốtphe (1), hay là khí lạnh vũ trụ tới 253 độ âm, đốt nóng tới 90 độ một số bào tử có thể bảo tồn sức sống ở nhiệt độ 140 độ !

Lượng tử đóng hộp này của sự sống tồn tại trong trạng thái hôn mê đến hàng năm trời để rồi đến một lúc nào đó gặp may rơi vào nơi có điều kiện tương đối thuận lợi thì sẽ tỉnh dậy. Nở ra rồi sinh sản, sinh sản ra vô vàn trực khuẩn và bây giờ nhiệm vụ mới của trực khuẩn là sinh sản.

Mặc dầu bằng phương thức sinh sản nguyên thủy nhất—Phân đôi — nhưng chẳng bao lâu sau con cháu của chúng đã đạt được số lượng vũ trụ. Bởi vì sau 20—30 phút mỗi một nửa lại một lần nữa phân chia làm hai và cứ thế tiếp tục mãi cho đến vô tận. Ví dụ một vi khuẩn đường ruột sau khi rơi vào đường tiêu hóa của chúng ta qua một ngày một đêm có thể sinh ra được 2^{72} con cháu. Trời phù hộ là sau đó nhiều con bị chết ! Bằng không thì chỉ trong vài tuần là chẳng những

(1) Các vi khuẩn không tạo nên bào tử thường chỉ chịu được 1/1000 átmốtphe.

bụng dạ mà cả cái hành tinh bao la này của chúng ta nữa cũng không tìm đâu ra chỗ để mà chứa chấp chúng. Thế là cũng chỉ cần 4—5 ngày đêm là chúng có đủ số lượng để lấp đầy có ngọn tất cả các đại dương và biển cả.

Giả dụ, ta cho là, cứ nửa giờ chúng phân chia một lần thì chỉ cần sau một giờ một vi khuẩn đã sinh sôi nảy nở ra thành bốn. Đến cuối giờ thứ hai đã có mười sáu, cuối giờ thứ ba —64. Sau đó số lượng của chúng tăng theo cấp số nhân và nhanh chóng đạt tới con số ghi trên cột kilômét vũ trụ. Sau 15 tiếng đồng hồ số lượng vi khuẩn sẽ tăng gần 1.000.000.000 còn sau hơn một ngày một đêm là 1.000.000.000.000.000.000.000.000.000 con.

Thậm chí nếu mỗi vi khuẩn chỉ chiếm một khoảng không gian không quá một micrông khối thì một cái hòm khổng lồ với chiều cao và chiều ngang, chiều dọc là một kilômét cũng không tài nào chứa hết được, một ôctilion vi khuẩn (số ghi trên đây chính là ôctilion). Để chở núi vi khuẩn này đi ta phải dùng tới một đoàn tàu dài 20 triệu toa!

Tất nhiên, khi dẫn ra con số trên đây chúng tôi giả thiết rằng tối thiểu thì trong hai ngày đêm đầu không có một vi khuẩn mới sinh nào bị chết cả. Nhưng rất may cho chúng ta là chuyện này không bao giờ có : bởi vì phần lớn vi khuẩn mới sinh thường bị chết. Vả lại tốc độ phân chia trên đây do chúng tôi dẫn ra chỉ tiếp diễn trong những điều kiện thuận lợi nhất; Không phải là vi khuẩn nào cũng sinh sản mau lẹ như vậy. Ví dụ vi khuẩn lao phải đến một ngày rưỡi mới phân chia một lần.

SẢN XUẤT, TIÊU THỤ, TÁI SẢN XUẤT

Vi khuẩn kiếm ăn bằng nhiều phương thức khác nhau. Trong số đó có khá nhiều là vật kí sinh : chúng phá hủy



các mô động vật và thực vật. Đó chính là những vật gây bệnh của nhiều loại khác nhau. Có cả vi khuẩn tự dưỡng tức là ăn thức ăn do chính mình tạo ra. Chúng lấy chất vô cơ (ví dụ amôniac, khí cacbônic và các loại

muối khác nhau) để tổng hợp nên chất hữu cơ (prôtit, tinh bột) là thành phần cấu tạo nên cơ thể của mình. Năng lượng cần thiết để chuyển hóa những chất đơn giản thành chất phức tạp được chúng lấy từ ánh sáng mặt trời. Những vi khuẩn dưỡng hóa cũng dinh dưỡng bằng khí cacbonic và amôniac, những năng lượng dùng để tạo ra prôtit thì chúng kiếm được nhờ sự ôxy hóa sắt, mangan hay là molipden, lưu huỳnh và silic (như thường nói là chúng « gặm » đá và sắt).

Những vi khuẩn này rất có lợi. Hàng núi xác chết sẽ chồng chất lên nhau ở khắp mọi nơi nếu như không có vi khuẩn (1). Chúng giải phóng cho hành tinh chúng ta khỏi những cây cỏ và động vật đã bị chết. Sau khi bị thối rữa (nhờ có vi khuẩn) các chất trên tử thi ấy lại trở về đất. Mới ngày nào cách đây chưa lâu chúng đã được rễ cây lôi từ chính cái mặt đất ấy ra dưới dạng muối khoáng, sau khi thêm thắt một chất gì đó tế bào đã biến nó thành đường, prôtit, mỡ, rồi đưa vào trong lá, cành và hạt. Sau đó những cao thực phẩm đã có sẵn ấy rơi vào dạ dày bò, dê hay bất kể một con vật ăn cỏ nào đó, hoặc nữa là côn trùng và chim. Dạ dày nấu các mô thực vật ấy lên, tế bào mô ruột hút chúng vào rồi máu mang đi phân phát cho tất cả mọi tế bào của cơ thể và ở đó các nguồn thực phẩm do thực vật làm ra lại nuôi dưỡng các mô mới của động vật. Rồi khi động vật chết đi thì các vi khuẩn thối rữa kia lại một lần nữa đem trả lại cho Đất mẹ các vật chất trên cơ thể của nó : Chu trình đóng kín.

Đó là chu trình vĩ đại của vật chất — Là cơ sở của sự sống trên quả đất và như thường nói — nó là căn cứ

---

(1) Người ta đã tính được là nếu các bộ xương của những con vật sống trên trái đất ở thời kỳ băng hà và sau đó một chút mà không bị thối rữa thì toàn bộ đất liền của ta đã bị chúng phủ kín với độ dày 1,5m—2m rồi.

năng lượng. Tất cả sinh vật trong khi sống, dinh dưỡng và lúc chết đi đều bị cuốn theo sự chuyển động khổng lồ của « vô-lăng » tuần hoàn của sự sống và cái chết.

« Bánh xe quay » có cả thảy ba pha chuyển động. Trong mỗi một pha, động lực chính được tạo nên nhờ một nhóm cấu trúc sống đặc biệt. Trong pha đầu — sản xuất, pha thứ hai — tiêu thụ và thứ ba – tái sản xuất. Ở pha đầu chất hữu cơ được tạo ra từ không khí và muối khoáng, giai đoạn hai—nó chuyển sang những hình thái mới, giai đoạn ba lại trở về đất và không khí, phân giải thành những cấu trúc đơn giản hơn.

Sản xuất ở thực vật. Chỉ có chúng mang phép thần kì – diệp lục có khả năng dùng năng lượng ánh sáng mặt trời cô đúc nước và khí cácbônic thành prôtit, đường và mỡ trong sự giám sát trực diện của mặt trời. Đường hòa tan vào trong nhựa, ôxy được thải vào trong không khí (nếu là cây cạn), vào trong nước (nếu là cây thủy sinh). Những quá trình tạo vật chất hết sức tình cảm này tiếp diễn trong các hạt diệp lục tố — chất chứa đầy nhu mô màu xanh của cây cỏ. Năng lượng cần thiết với sự tổng hợp được diệp lục tố lấy ra từ ánh sáng của một nguồn duy nhất trên trái đất ta ấy là mặt trời.

Vì vậy mọi vật hữu cơ do cây cỏ tạo nên đã được Klimen Accađêvitsơ Timiriadép gọi là các chất cô đặc của năng lượng mặt trời hay nói một cách đơn giản tức là mặt trời đóng hộp.

Sau đó thực vật chế biến đường thành các loại axít hữu cơ khác nhau, thêm vào đó khí nitơ và các chất khác mà thực vật kiếm được từ nước để tạo nên prôtít và mỡ ở trong các mô.

Động vật ăn những sản phẩm chuẩn bị sẵn do những cây cỏ tổng hợp nên. Vì thế mà người ta gọi là tiêu thụ — tức là người tiêu dùng.

Cũng cần nói là động vật thở bằng ôxy do thực vật tạo nên trong quá trình quang hợp. Ngày xưa vào buổi bình minh của sự sống, trước khi rừng mọc lên trên quả đất này thì không khí hầu như không có dưỡng khí. Hẳn là ngày ấy trên hành tinh của ta đã vô cùng khó thở. Chính là cây cỏ đã thổi lên vòm trời trong xanh kia cái khí sống diệu kỳ và ngày nay chúng vẫn tiếp tục tăng cường dự trữ cho bầu trời vô tận. Vì vậy mà đêm đến (trong bóng tối) khi diệp lục nghỉ ngơi thì trong không khí ôxy ít đi còn khí cacbônic tăng lên và trở nên nhiều so với ban ngày.

Có thể nói là ngay cả động vật cũng không chịu công nợ đối với các bà bảo mẫu xanh tươi. Trong khi chúng thở chúng nhả rất nhiều khí cácbônic vào trong không khí và vào nước (nếu chúng sống ở nước) mà như chúng ta biết cỏ cây dinh dưỡng bằng khí này. Sau khi chết người tiêu thụ để lại cho người sản xuất một di sản thừa tự vô cùng quí giá — những xác chết đầy béo bổ.

Vi khuẩn—người sản xuất, nắm lấy cơ hội, phân giải chúng thành các thành phần cấu trúc của đất và nước, không khí mà sau đó cây cỏ dễ dàng hấp thụ để rồi một lần nữa tạo nên các chất hữu cơ phức tạp. Ta thấy bánh xe của « sự sống » đã quay trọn một vòng.

Nhà thực vật học nổi tiếng ông Phécđinăng Côn đã nói « Theo lẽ tự nhiên, toàn bộ tạo hóa đều được xây dựng trên cơ sở của cùng một loại vật chất mà những vật chất đó luôn chuyển từ thể trạng chết sang sống trong một vòng tuần hoàn vĩnh cửu ».

Song chu trình cũng có những hao hụt nhất định : vi khuẩn không đủ sức phân chia và trả lại cho quĩ đạo của vòng quay ấy một số thành phần vật chất vốn có trong các sinh vật. Những phần này bị loại vĩnh viễn (hoặc tạm thời) ra khỏi vòng tuần hoàn. Các chất bật ra khỏi chu trình sinh học đã tạo nên một

vỉa rất lớn ở trên mặt đất và dưới đáy biển. Đó là cả một giải núi đá trầm tích. Ví dụ sa mạc Sahara đã rải cát bao phủ cả một nghĩa địa cổ đại như vậy. Nó đã chôn vùi cả những dẫy núi cao đá vôi gồm toàn vỏ của những động vật hiển vi—chân rễ, mà bằng mắt thường thì không nhìn thấy.

Còn cẩm thạch, than đá gồm đủ các loại, một số quặng sắt, quặng măng-gan, than bùn và có lẽ cả dầu hỏa nữa đều là di lưu của cuộc sống đã lụi tàn, là « Xỉ » của sự trao đổi vật chất hoặc là những di lưu hóa thạch của các loại thực và động vật từng đã rất phồn thịnh trước đây.

Người ta cho rằng chỉ riêng cacbon của các loại chất hữu cơ trên quả đất cũng đã có tới gần 10 hoặc 20 nghìn triệu tỷ tấn tức là 10 — 20.000.000.000.000.000 tấn! Trước kia cacbon đã kết hợp với ôxy để tạo thành khí cacbônic bay vởn vơ trên không trung. Về sau cỏ cây đã « nuốt » khí đó vào trong các mô và xếp chúng vào thành phần của các loại prôtit hyđrat cacbon và mỡ của mình. Rồi sau đó các loại động vật lại ăn cây cỏ. Vi khuẩn lại phân giải thi thể của cả hai loài ấy ra thành cácbônic và các chất đơn giản khác. Rồi thì cacbon liên minh với ôxy ấy lại về trời. Song cũng có một phần nhỏ đã trở thành một đống chết lụi nằm yên trong đất.

« Nhỏ » cũng phải tới 10—20 quađrilion tấn!

Dãy số không trong con số này đủ nói lên một cách hùng hồn về ý nghĩa của những quá trình hoạt động sống trong mọi sự tái tạo mà từng giờ từng phút diễn ra trên quả đất này. Vật thể sống của sinh quyển bao phủ hành tinh chúng ta là một cái màng rất mỏng. Bề dầy của lớp này nếu đem dàn đều trên mặt địa cầu thì nhiều lắm cũng chỉ được hai xăngtimét còn trọng lượng của khối vật thể sống ấy ít hơn trọng lượng của cả hành tinh đến 600 triệu lần. Nhưng « màng mỏng » này lại

hết sức mạnh. Chúng đang làm thay đổi bộ mặt quả đất theo ý muốn của riêng mình.

Dẫn chứng về ôxy đến đây cũng đủ để chứng minh việc ảnh hưởng của sinh quyển đối với bộ mặt hành tinh nhiều khi lớn lao đến mức độ như thế nào. Như tôi đã trình bày ở trên, trước khi có sự sống trên quả đất trong khí quyển của chúng ta đây hầu như không hề có một tý ôxy nào (vả nếu có cũng chỉ là chút đỉnh và cũng chỉ ở các tầng trên cùng mà thôi). Thuở quả đất mới ra đời và quay chung quanh mặt trời như một cơn lốc bụi thì trong khí quyển cũng mới chỉ có hai loại khí chủ yếu là hyđrô và hêli.

Rồi khi quả đất đã quánh lại và trở nên quả cầu rắn thì đã bị mất đi phần lớn khí hyđrô và hêli ban đầu. Trong khí quyển của quả đất có rất nhiều khí cacbônic, nitơ, mêtan và amôniac. Vẫn chưa có khí ôxy.

Chỉ mãi cho đến khi cỏ cây trang điểm cho hành tinh một bộ áo màu xanh khí ôxy mới dần dà tụ lại dưới vòm trời xanh thẳm. Ngày nay thành phần của khí quyển đã khác hẳn rồi. Trong đó có 78 phần trăm khí ôxy, 0,03 phần trăm khí cacbônic, 0,00005 khí hyđrô và 0,00052 phần trăm khí hêli.

Người ta cho rằng nhờ có hoạt động sống của thực vật mà khí quyển đã có được ít nhất là 26 — 52 nghìn triệu tỷ tấn ôxy.

Tức là gấp mấy chục lần số hiện có ở đó ngày nay.

Hiện giờ công việc này vẫn đang được tiếp tục. Sản xuất tiêu thụ, tái sản xuất của thế hệ mới đang tạo ra những vỉa quặng khoáng sản cho các nhà thợ mỏ ở các kỷ nguyên sau này.

Thành quả lao động của chúng ít được ai biết tới chỉ là vì cuộc sống của con người ta quá ngắn ngủi. Chúng ta không kịp thâu tóm được tất cả những tiền đồ thay

đổi cực kỳ lớn lao đang diễn ra trong khoảng một nghìn năm trên quả đất. Thời gian mà thiên nhiên ban cho chúng ta để sống trọn một cuộc đời — than ôi — quá ngắn! Sự hoạt động của các tinh thể đang diễn ra khắp nơi, với phạm vi toàn quả đất. Cái rễ của sự sống thối rữa ở các vùng nước cạn trong các biển cổ xưa vừa cách đây ba tỷ năm đã choán lấy toàn bộ hành tinh rực lửa ngày nay và đang làm đổi thay các ham mê, năng lực và hàng loạt tính cách của nó trong vòng quay.

CHƯƠNG BA

BỘ MÁY HIỂN VI CỦA SỰ SỐNG

« NGUYÊN TỬ CỦA SỰ SỐNG » — TẾ BÀO

Chương sách mà các bạn vừa đọc tôi gọi là thiên nhiên diễu hành. Tôi đã kể đôi lời và còn thật là chưa trọn vẹn lắm về việc người ta thường gọi là sự muôn hình vạn trạng của các dạng sống. Qua một vài trang sự sống đã giới thiệu cho ta thấy các mặt khác nhau phi thường của mình. Nhưng trong cái vẻ đẹp đa dạng sự sống còn để lộ tính chất đối kháng biện chứng của mình. Đó là sự thống nhất. Thể thống nhất của sự sống. Tất cả chúng ta : cả cá, lẫn chim và người, cả giun lẫn côn trùng và thậm chí cả rêu lẫn cây cối đều là con cái của một mẹ thiên nhiên. Công thức cơ bản của những người theo chủ nghĩa dân chủ « mọi vật đều sinh ra từ tất thảy » ở đây đã được biểu hiện đầy đủ.

Ta không thể tìm thấy ở đâu có sự thống nhất của sự sống thể hiện một cách rõ ràng như trong cấu trúc

cơ cấu hiển vi của các tế bào sống. Bởi vì mỗi sự sống trên Quả đất: từ bông hoa đến con cá voi, từ con sơn ca đến con người tiến bước nhanh nhẹn trên hành tinh đều được cấu tạo bằng những tế bào giống như thể căn nhà được xây bằng những viên gạch.

Trong mỗi tế bào của mỗi loại cây và mỗi loài vật đều có chất nguyên sinh và nhân, ribôxôm cùng với thể nhiễm sắc và rất nhiều cơ quan tử kì lạ. Trong nhân của tế bào, trong các sợi thể nhiễm sắc, các gen đều được xếp chất vào nhau như bánh quy trong gói vậy. Gen là nhóm nguyên tử nhỏ điều khiển sự phát triển tất cả các loại hạt và trứng ở trên quả đất, kiểu cấu tạo cơ thể, màu sắc của từng sợi lông và từng cái vẩy, hình thù của mỗi cánh hoa và mỗi một chuyển động, bản năng của tâm lý đều tuân theo những pháp điển, tối mật của các gốc hóa học trong phân tử mang mã di truyền.

Có thể nói là toàn bộ các qui cách đều nằm gọn trong chương trình bốn phép tính của toán học và được sao chép rất đúng và vững chắc chỉ trong một tế bào — tế bào trứng đã được thụ tinh.

Muốn sắp xếp gọn vào một phần hiển vi của vật chất sống, các gen mang thông tin di truyền cần phải có kích thước nhỏ đến mức tối đa. Nhưng trong khi đó thì chúng lại phải thật khỏe: bằng không thì chúng không thể chống đỡ nổi sự va chạm nhiệt của các nguyên tử, mất tính chất ổn định kì diệu và lâu dài của sự sống được xây nên bằng tính di truyền chắc như bê-tông kia sẽ bị tan ra.

Chúng ta đang đứng trước thành trì kì diệu. Chúng ta vừa được thấy thiên nhiên đa dạng đến mức mà khó có đủ lời để mô tả, dù chỉ là những ngành sinh vật cơ bản. Mà mỗi một ngành thì lại có tới hàng trăm nghìn dạng

cá biệt là loài và phân loài. Còn phân loài của chúng thì có hàng triệu.

Tất cả những tình trạng, số lượng và chất lượng của các dạng này, tức là những đặc tính của các loài, nhất là của từng cá thể loài được củng cố bằng tính di truyền và kiên trì truyền từ đời nọ qua đời kia.

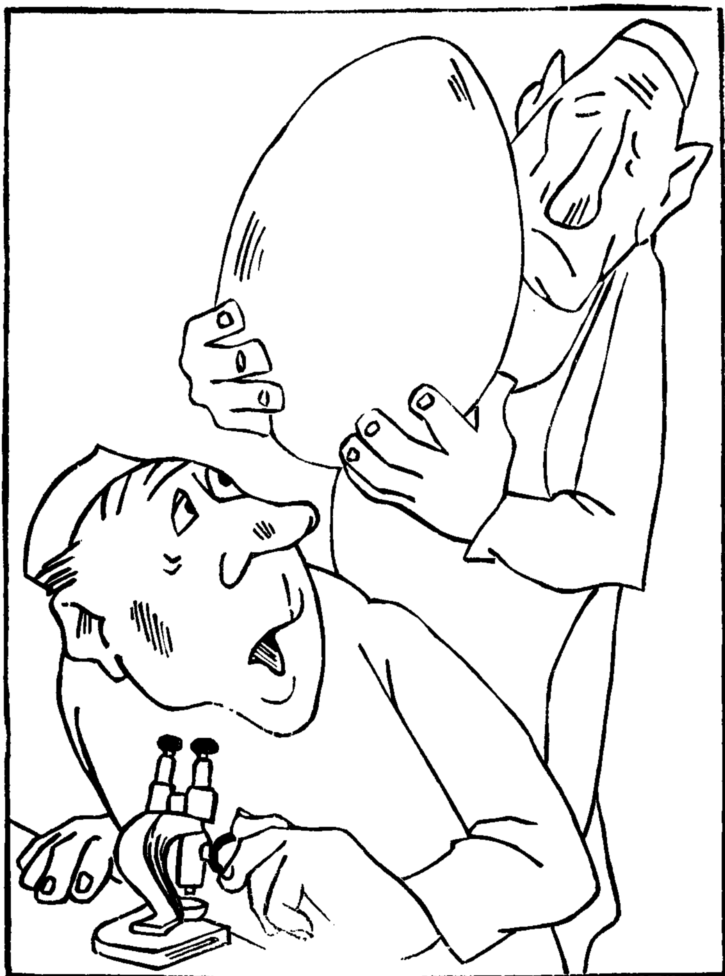
Chúng ta cũng lại biết rằng mỗi phân tử của vật sống đều mang trong mình thông tin di truyền siêu đại và được gọi theo qui ước là gen. Nó chỉ bao gồm có vài chục nghìn nguyên tử thôi! Ở người trong tất thảy mọi tế bào của cơ thể số gen không hơn một phân tử trong một đuyn khối (tức là 25,4 milimét khối) không khí!

Tập tính của bất kì nhóm nguyên tử nào trong các chất vô cơ cũng đều mất trật tự và ngẫu nhiên. Chỉ có khi ở trong một khối thì chúng mới tuân theo các qui luật thống kê. Ở đây chúng ta thấy theo quan điểm thống kê thì số lượng nguyên tử không có gì là lớn lắm.

Trong khi đó, thì tập quần của chúng lại rất trật tự và ổn định ở mức độ cao, chúng mang thông tin di truyền được sao chép bằng ngôn ngữ hóa học trong các cấu trúc của axit nuclêic qua hàng nghìn năm. Điều này thật là kì lạ lắm.

« DA » CỦA TẾ BÀO

Như vậy là mọi sinh vật trên quả đất, cả thực vật lẫn động vật đều do các tế bào hợp lại như thể phân tử là do các nguyên tử cấu tạo nên. Điều đó ngày nay chẳng làm cho ai phải ngạc nhiên, chẳng còn ai coi là mới mẻ. Nhưng bây giờ có thể nói được là phát minh ra chân lý sự thật tầm thường đó chỉ mới diễn ra cách đây chưa lâu lắm và trong trường hợp hoàn toàn ngẫu nhiên.



Tên của người đầu tiên trong những người trước tiên nhìn thấy tế bào là Rôbe Húc. Ông là trợ lý của nhà vật lý học nổi tiếng Bôilơ. Chuyện này xảy ra ở nước Anh vào năm 1667. Như ta biết hồi ấy các nhà tự nhiên cũng như phi tự nhiên học nếu có thể có điều

kiện giải trí họ đều bị thu hút vào kính lúp và kính hiển vi. Họ mua về hoặc tự làm lấy để xem qua kính lúp khuếch đại tất thẩy mọi vật trên đời.

Rôbe Húc tự làm lấy kính hiển vi. Ông đã xem xét tất cả các vật và phát hiện được các đặc tính của chúng mà con mắt không được trang bị thì không nhìn thấy. Sau này ông đã kể lại những điều đó trong cuốn « Vi đồ họa ». Có lần ông nhặt được một cái nút chai ông đem cắt vật đó ra thành những lát mỏng và đặt vào ống kính.

Và ông thấy... những hàng ô rất đều hoặc như ông gọi là tế bào. Húc đã vẽ lại các tế bào của cái nút bằng gỗ sồi đỏ. Nhưng phát minh của Húc cũng như những hình vẽ của ông đều không gây cho người đương thời một ấn tượng lớn lao nào cả.

Thế rồi qua đi, 200 năm sau mãi tới năm 1839 người ta mới lập được ra một học thuyết chung về cấu tạo tế bào. Nhà thực vật học Matiát Slây-đen và nhà sinh vật học Têôđo Soan đã cùng một lúc chứng minh rằng không phải chỉ có một cái vỏ cây sồi mới có cấu tạo bằng các tế bào mà là tất cả các mô của thực vật và động vật, mọi sinh vật trên hành tinh.

Kích thước của tế bào thường là rất nhỏ. Trong một giọt máu của ta có tới gần 500 triệu hạt máu đỏ bơi lội. Mỗi hạt là một tế bào. Chúng có chiều dài sấp xỉ 7 — 8 micrôn. Mà một micrôn chỉ bằng một phần nghìn milimét.

Mỗi vi khuẩn cũng là một tế bào, nhưng lại còn nhỏ hơn nữa: trong một giọt nước có 40 triệu con vi khuẩn sống và bơi đàng hoàng, thoải mái chẳng khác nào cá bơi trong ao vậy.

Nhưng cũng lại có những tế bào rất lớn. Ví dụ trứng gà. Nói đúng hơn tức là lòng đỏ trứng gà. Đó cũng là tế bào. Còn trứng đà điểu sẽ như thế nào? Hay là con

chim Aepyornis, một loài chim khổng lồ đã bị diệt chủng ở Mađagatxca chỉ nguyên cái vỏ của nó cũng đủ đầy một cái xô xách nước rồi.

Nói chung tế bào thực vật và động vật đều giống nhau, chỉ có khác là ở thực vật vỏ tế bào cấu tạo bằng Xenlulô — đường cao phân tử. Còn ở tế bào động vật thì chủ yếu là lipít — chất giống như mỡ.

Các phân tử của lipit hình như nằm thành hai lớp song song với nhau, nhưng lại thẳng góc với bề mặt của màng, vỏ tế bào. Ở bên ngoài và bên trong cơ chất lipit có phủ một lớp prôtit tạo nên màng lưới dẻo và bền.

Ngoài trách nhiệm có tính chất cơ học thuần túy của mình ra, vỏ tế bào còn đóng vai trò là một cơ quan chọn lọc rất quan trọng đối với sự sống của tế bào. Nó phải đưa vào trong (và loại ra khỏi) tế bào những chất cần thiết và ngăn chặn những chất vô vị.

Những lực nào bảo đảm cho việc dẫn vào tế bào những phân tử đã được tuyển lựa?

Tất nhiên trước hết là lực khuếch tán. Các tế bào sống hầu như bao giờ cũng ở trong môi trường lỏng: trong dung dịch nước với nồng độ và thành phần khác nhau. Đó hoặc là nước biển, hoặc là nước ngọt, hoặc là nhựa mô của thực vật hoặc nữa là dung dịch gian bào của động vật. Các phân tử vật chất hòa tan trong nước do tác động của nhiệt năng mà có xu hướng phân bố đồng đều trong không gian. Điều này rất rõ đối với vật lý. Các vật chất hòa tan trong môi trường bao quanh tế bào, thấm qua màng của nó theo các qui luật của vật lý ấy! Nếu nồng độ bên trong tế bào nhỏ mà ở môi trường lại lớn thì chúng đi vào tế bào. Nếu ngược lại thì chúng lại thoát ra ngoài. Đối với một số chất, màng tế bào có thể không cho thấm qua trong trường hợp như vậy. Nếu nồng độ của các chất đó ở bên trong cao hơn bên ngoài tế bào thì nước lập tức

sẽ xâm nhập vào. Tế bào sẽ bị trương nước. Nhưng nước có thể ra khỏi tế bào khi nồng độ các chất không thấm qua màng tế bào cao hơn so với môi trường chung quanh. Sự khuếch tán của các chất hòa tan qua màng bán thấm được gọi là sự thẩm thấu. Sự thẩm tích là sự khuếch tán các phân tử của vật chất hòa tan qua màng bán thấm.

Cả hai hình thái khuếch tán — thẩm thấu và thẩm tích đều là cơ sở vật lý chi phối sự sống của tế bào.

Lực thứ hai bảo đảm sự vận chuyển vật chất qua màng tế bào là lực điện. Nhiều chất hòa tan bị phân ly thành ion. Còn các màng tế bào thường giữ cho thế năng ở mặt trong và mặt ngoài khác nhau. Sự khác nhau của thế năng đã kích thích các ion tương ứng di chuyển trong tế bào.

Cuối cùng, lực thứ ba tham gia vào sự chuyển vận thụ động các chất qua màng tế bào đó là lực hút. Trong trường hợp màng bị rỗ dung dịch có thể chảy qua nó theo lỗ như theo mao mạch vậy.

Song việc các chất thấm vào tế bào không chỉ hạn chế trong ba phương pháp xâm nhập thụ động ấy. Các nhà tế bào học thường thấy một số chất xâm nhập vào tế bào có thể nói là trái ngược với các sở trường mô tả trên đây. Nó không hướng về phía giảm mà hướng về phía tăng các gradien được tạo ra do các sự vận chuyển thụ động. Như thế là ở đây diễn ra một công việc mang tính chất thế lực. Tế bào cung cấp năng lượng cho công việc này, các chất Kali và Natri trong tế bào là ví dụ điển hình về nồng độ chống đối quy luật vận chuyển thụ động. Trong nhiều tế bào kali lớn hơn rất nhiều, còn Natri lại ít hơn môi trường xung quanh. Trong hồng cầu Kali nhiều hơn hai mươi lần, còn Natri ít hơn hai mươi lần so với trong huyết tương. Cả Kali và Natri đều tạo cho mình sự phân bố đồng đều trong huyết tương cũng như

trong hồng cầu. Vả lại nếu quá trình đó không xảy ra thì ắt hẳn trong tế bào máu phải có một cơ chế nào đó thường xuyên hoạt động để «bơm» ion kali vào và «hút» ion natri ra khỏi tế bào.

Cơ chế này chưa được nghiên cứu đầy đủ. Có hàng loạt giả thuyết được đưa ra nhằm giải thích điều đó. Một trong số những giả thuyết đó gọi là mô hình Sou với lý giải như sau.

Các phần tử truyền giả thuyết ở mặt ngoài màng liên hợp với các Ion của Kali. Trong trường hợp này chúng bị mất đi một phần năng lượng nhưng lại tạo nên khả năng khuếch tán qua màng tế bào vào trong cùng với hàng hóa (Kali) của mình. Tại đây, ở mặt trong của màng các phân tử truyền đem đổi Kali cho tế bào chất để lấy năng lượng. Dưới tác động của năng lượng nhận được ấy chúng lập tức chuyển hóa thành Natri. Sau khi liên hợp được chúng lại một lần nữa ngoi lên bề ngoài của màng tế bào, ở đây chúng nhả Natri và nhận năng lượng rồi một lần nữa chuyển hóa thành vật truyền kali và sau đó cùng nhau lách vào mặt trong của màng. Tại đó nó lại hút lấy Kali để cùng hướng vào bên trong tế bào.

Còn có một hình thái rất thú vị là săn lùng các chất cần thiết. Đó là thực bào — uống hay đúng hơn là tế bào nuốt các chất lỏng ở bên trong.

Điều này diễn ra như sau. Ở bề mặt của màng tế bào hình thành một hố trũng, lõm vào rồi bịt miệng lại tạo nên bọt khí không bào. Sau đó không bào tách ra khỏi màng và di chuyển vào trong tế bào. Tạo nên hình ảnh giống như tế bào đã thật sự uống dung dịch ở xung quanh. Sự hấp thụ các phân tử dung dịch các chất ở trên mặt màng tế bào là tín hiệu báo trước cho thực bào. Tại đây khi nồng độ của các chất đó đạt tới mức nhất định thì vỏ bắt đầu lõm vào trong, tạo thành không bào thực bào.

Có một số amip trong vòng nửa tiếng đồng hồ kịp « uống » một lượng prôtit hòa tan trong môi trường nước nơi chúng sống nhiều đến nỗi toàn bộ của chất đó bằng một phần tư trọng lượng của chính bản thân con amip trước đó.

« THÂN » CỦA TẾ BÀO

Hình dạng của tế bào khác nhau nhưng giải phẫu nội quan thì tất cả đều giống như nhau. Hầu như toàn bộ xoang ở trong vỏ của tế bào đều chứa đầy chất nguyên sinh giống như lòng trắng trứng gà.

Slây-đen sau khi chứng minh rằng tất cả thực vật đều cấu tạo bởi các tế bào đã gọi chúng là những vi bọt khí ở trong « chất nhầy của cây ». Ít lâu sau nhà thực vật học Môn đã đặt tên cho chất nhầy đầu tiên ấy là chất nguyên sinh.

Chất nguyên sinh là thân của tế bào nhưng không phải là thân đơn giản mà có cấu tạo hết sức phức tạp. Cho đến nay người ta vẫn chưa hiểu được cặn kẽ về cấu trúc của nó. Từng phần khác nhau của chất nguyên sinh có độ đặc của các dung dịch thường lẫn keo đông.

Vậy thì đó là các dung dịch của những chất gì?

Trước hết đó là prôtit với số lượng khoảng 10 — 20 phần trăm và mỡ có khoảng 2 — 3 phần trăm. Còn đường thì chỉ vào khoảng một phần trăm, axit nuclêic và các chất khác cũng chỉ có khoảng ấy. Và còn 76 — 86 phần trăm còn lại tất nhiên là nước rồi. Một phân tử prôtit trong chất nguyên sinh thường kèm theo tới 18 nghìn phân tử nước. Tại sao lại lắm nước như vậy — cũng là điều dễ hiểu thôi. Bởi vì tất cả phản ứng trong tế bào đều tiếp diễn trong dung dịch nước: có thể nói nước là người nuôi dưỡng chủ yếu của sự sống.

Các nhà bác học lỗi lạc với biên bản cầm trong tay đã chứng minh rằng cấu trúc của chất nguyên sinh có dạng tổ ong; Các vị khác bảo là hạt; Những vị thuộc nhóm thứ ba nói là thớ, tức là sợi. Tất cả đều đúng. Và tất cả đều sai hết.

Chất nguyên sinh là một hệ thống hết sức linh hoạt. Cả trong nghĩa bóng lẫn nghĩa đen của nó. Tùy theo trạng thái chức năng, tuổi của tế bào và tác động ngoại cảnh mà chất nguyên sinh thể hiện dưới các dạng khác nhau. Ngoài ra, chất nguyên sinh bao giờ cũng nằm trong sự vận động và sự vận động cơ học. Nó chảy trong không gian đóng kín bởi màng của tế bào, hút theo mình tất cả các cơ quan li ti của tế bào vào vòng đu quay vĩnh cửu.

Ở trung tâm chất nguyên sinh của hầu hết tế bào sống là thể tương đối đặc hình tròn, hình trứng, hình tràng hạt, hình móng ngựa hoặc hình khác nào đó. Đó chính là cái nhân nổi tiếng của tế bào mà chúng tôi đã nhiều lần nhắc tới. Ý nghĩa của nó vô cùng lớn lao trong mọi biểu hiện của sự sống. Trong đó có các tiểu thể đặc biệt được gọi là thể nhiễm sắc chứa những chất điều khiển sự phát triển của cơ thể.

Từ thế kỉ trước trong tế bào động vật và một số thực vật bậc thấp người ta đã phát hiện được những hạt trung tâm, những tiểu thể màu ánh kim rất khó nhìn thấy có tên gọi là bộ phận Gôn-gi. Các bộ phận này chỉ tìm thấy ở động vật. Nhiệm vụ cụ thể của các bộ phận kì quái còn chưa được biết.

Như vậy với kính hiển vi quang học thường chất nguyên sinh nhân, màng; hạt trung tâm và bộ phận Gôn-gi là những tiểu thể cơ bản trong nguyên tử của sự sống — tế bào sống đã bị phát hiện.

Những kính hiển vi quang học loại tốt nhất cho ta độ phóng đại tới 2000 lần. Không thể đòi hỏi hơn được nữa, bởi vì dù cho có hoàn thiện đến đâu đi nữa thì ta cũng không thể nào nhìn thấy được các bộ phận nhỏ hơn hai phần mười micrôn. Tất cả là ở bản chất của ánh sáng mà chúng ta cho lọt được qua thấu kính quang học của kính hiển vi. Các nhà vật lý học chứng minh rằng dù với bất cứ máy phóng đại hoàn thiện tuyệt đối nào trong ánh sáng nhìn thấy cũng chỉ thấy được rõ các vật hay các chi tiết lớn hơn 3/4 chiều dài của sóng ánh sáng. Tức là gần 2/10 micrôn.

Năm 1932 hai người Đức tên là Cuynlơ và Ruxki đã phát minh ra kính hiển vi điện tử. Trong kính hiển vi này các thấu kính hiển vi đã được thay thế bằng các thấu kính điện tử. Còn luồng điện tử đã thay thế cho ánh sáng thường. Các vật mà người ta định xét nghiệm sẽ hiện lên màn ảnh giống như vô tuyến truyền hình. Chiều dài của sóng điện tử chuyển động trong chân không ngắn hơn sóng ánh sáng 100 nghìn lần. Vì thế kính hiển vi điện tử đã nâng độ phóng đại hiệu quả lên tới 300 nghìn lần. Nhưng đó vẫn chưa phải giới hạn đỉnh.

Thế là nhờ được trang bị bằng kính hiển vi điện tử mà các nhà sinh vật học đã đi sâu tìm tòi và họ đã tìm được trong tế bào một số bộ phận quan trọng hay như thường nói là các cơ quan tử mà trước đây chỉ thấy như một cái chấm hoặc không nhìn thấy gì. Ngày nay thì chỗ bản thân siêu thể của sự sống mà ngay cả cấu trúc nội tạng của chúng đã được phát hiện.

Những tiểu thể tạo nên sợi ngang được gọi là ti lạp thể (mitochondria). Chúng có trong tất cả các tế bào không phải chỉ với một số lượng nhỏ mà gần một nghìn hoặc vài nghìn là thường. Vai trò của ti lạp thể hết sức quan trọng. Chúng là « những trạm năng lượng » của sự sống ! Thiếu nó thì tế bào tê liệt và chết như máy không có

nhiên liệu vậy. Những ti lạp thể chuyển hóa năng lượng của các hợp chất hóa học thành năng lượng của sự sống! Các ti lạp thể làm việc không gây tiếng động, không đốt nóng và không có áp suất để phân phát nhiên liệu sống cùng với những « gói » năng lượng rất thuận lợi cho các cơ quan tử của tế bào. Nhận được nhiên liệu, các cơ quan tử của tế bào đã sống với niềm vui vô hạn!

Trong các máy cung cấp năng lượng do con người chế tạo thì sự việc lại diễn ra hoàn toàn khác hẳn: Ở đây máy móc gầm rú, các lò nung rực lửa với nhiều hệ thống ống dẫn khổng lồ.

Lửa trong các ti lạp thể không hề bốc ngọn, chúng cháy âm ỉ nhưng với hiệu quả rất cao: hơn 50 phần trăm năng lượng của quá trình ôxy hóa nhiên liệu đã cung cấp cho các phản ứng có lợi tiếp diễn ở trong tế bào. Trong kỹ thuật không hề có một loại máy móc lí tưởng nào làm việc với hiệu suất lớn như vậy. Máy móc do con người chế tạo thường chỉ chuyển hóa được khoảng một phần ba nhiên liệu cho các công việc có ích.

THỰC VẬT « ĂN » ÁNH SÁNG NHƯ THẾ NÀO ?

Thực vật có diễm phúc là người thừa hưởng diệp lục tố thường vẫn ăn ánh sáng của mặt trời và không khí theo đúng nghĩa của từ này. Nói cách khác cho đúng hơn tức là chúng dinh dưỡng bằng khí cacbônic lấy ra từ không khí. Quá trình này được gọi là sự quang hợp — một sự tổng hợp nhờ ánh sáng.

Từ sáu phân tử khí cácbônic và sáu phân tử nước thực vật tạo ra được một phân tử đường glucòza. Đường glucôza kết hợp với đường glucòza. Sáu nghìn phân tử

tạo thành được một phân tử trùng hợp tinh bột. Các hạt tinh bột dự trữ trong các mô của thực vật chủ yếu là trong các củ và hạt. Đó chính là những « năng lượng mặt trời đóng hộp » cần thiết cho mọi vật thể sống trên trái đất. Trong đó, dưới dạng những hợp chất hóa học là các phân tử glucôza — năng lượng mặt trời đã được thu hoạch và tích lũy. Hằng năm cái chăn màu xanh trên mình các lục địa của chúng ta thường bắt giữ và cô đặc một lượng năng lượng mặt trời mà phải hai trăm nghìn nhà máy điện cực mạnh như nhà máy thủy điện Cuibưsép cung cấp mới đủ hai trăm triệu kilôoát/giờ!

Tất cả các tế bào sống, tất cả các cơ thể sống từ siêu vi trùng (virut) đến con người (trừ một số vi khuẩn hóa dinh dưỡng sống bằng hóa năng của các chất vô cơ), có thể nói được rằng đó chính là tổng năng lượng của sự sống, bởi vì năng lượng tích lũy không phải chỉ cốt để cho sự tồn tại của bản thân cây cỏ mà còn là cho tất cả các động vật — những loài không có diệp lục mà muốn duy trì sự sống thì bắt buộc phải vay mượn năng lượng dự trữ của thực vật. Thế rồi, để bù vào, cỏ cây lại lấy thêm năng lượng của mặt trời. Như vậy có nghĩa là tất cả chúng ta những sinh thể ở trên quả đất này, xét cho cùng đều « ăn » ánh sáng của mặt trời.

Vậy thì ánh sáng là cái gì — có phải là nguồn năng lượng đầu tiên nuôi dưỡng sự sống? Những nhà hài hước thường nói, ánh sáng là chỗ tối tăm nhất trong vật lí học.

Thực vậy, trong bản chất của nó có rất nhiều điều kì dị và khó hiểu. Nhưng các nhà vật lí học phân tích nó cũng không đến nỗi tồi đâu. Họ vẫn thường nói ánh sáng là dòng vi thể nhỏ bé nhất trong các vi thể mà xét cho cùng thì mọi nguyên tử, cả thế giới đều thành hình từ đó! Quang tử (phôtông) là tên gọi của vật thể này. Cũng còn gọi là lượng tử của ánh sáng. Vật thể

không có điện tích không có khối lượng yên tĩnh. Đó là một khối năng lượng đông đặc trong khẩu phần tối thiểu.

Khi ánh sáng, nói cách khác là phôtông xuyên qua lớp da mờ của lá cây vào đến các hạt diệp lục thì lập tức bị các phân tử diệp lục nuốt luôn. Các điện tử của các phân tử này nhận được ở phôtông một suất năng lượng bổ sung và như các nhà vật lí nói thì nó chuyển qua mức năng lượng cao hơn. Đối với chúng trạng thái ấy là bất bình thường hay nói cho đúng hơn tức là nó không ổn định và các điện tử lại cố tìm cách trở về với pha năng lượng ổn định hơn, nên sẵn sàng nhường số năng lượng thừa mới nhận được từ ánh sáng cho bất kì một ai.

Vì vậy diệp lục được tách khỏi tế bào lập tức trả phôtông trở lại — chiếu sáng như mọi chất lân quang mà trong đó hóa năng chuyển hóa thành ánh sáng. Ở đây nó tiêu đi rất nhanh như trong ắc-qui, khi các điện cực bị chập mạch.

Thế là diệp lục trong ống nghiệm tựa như bị đứt mạch điện và năng lượng tích lũy được bị hao phí vô ích vào không gian.

Trong tế bào vấn đề lại khác hẳn. Ở đó hệ thống năng lượng của diệp lục là một lô dài những chất đặc biệt, mà trong chuỗi mắt xích kín chúng truyền « nhiên liệu » cho nhau, nghĩa là các điện tử giàu năng lượng được kích thích lên. Trải qua con đường đó các điện tử dần dà « nguội đi », bớt thừa năng lượng nhận được từ phôtông và lại trở về điểm xuất phát — về các vị trí của mình trong phân tử diệp lục. Từ giờ phút này nó lại có khả năng nuốt phôtông.

Còn năng lượng dự trữ mà nó bị mất đi đó chính là cái « lực sống » thần bí đã được các nhà triết gia tự nhiên học ở các thế kỷ trước từng tranh luận rất sôi nổi. Sự sống dinh dưỡng bằng các lực sống đó để tồn tại.

Trong tế bào các chất tải nhiệt nhanh chóng vồ lấy năng lượng hao hụt khi điện tử bị « đốt nóng ». Chúng hoạt động theo nguyên tắc của bình điện tích (ắc-qui) sau khi một số năng lượng được chuyền giao cho tất cả các cơ cấu hoạt động sống của tế bào nơi xuất hiện ra nhu cầu về năng lượng. Ở đấy chúng nhả năng lượng dưới dạng một số chất khác và với những hợp chất hóa học nghèo năng lượng lại trở về với lục diệp tố để nạp thêm năng lượng.

Ađênôzinđi-phôtphat, hay viết tắt là ADP và Ađênôzintri-phôtphat — ATP lưu thông trong tế bào giữa nguồn diệp lục và vật tiêu thụ với những định suất năng lượng nhỏ.

ADP là dạng cung cấp năng lượng. ADP tích lũy năng lượng bằng cách kết hợp với một nhóm phốt phát và chuyền hóa thành ATP. Do kết quả của sự chuyền hóa đó năng lượng của ánh sáng biến đổi thành năng lượng của các hợp chất hóa học. Bởi vì ATP có trội hẳn lên một nhóm phốt phát, nên giàu năng lượng hơn ADP.

Trong các cơ quan tử của tế bào, nơi tổng hợp đường glucôza, prôtít, mỡ hoặc xảy ra các quá trình khác, năng lượng được chi phí cho hoạt động của cơ, sự suy nghĩ, phân chia tế bào v.v..., ATP bị tước mất một nhóm phốt phát và thế vào đó là đã giải phóng được một phần năng lượng, nên lại một lần nữa chuyền hóa thành ADP.

Cứ như thế mà diễn ra mãi!

Các nhà sinh hóa học còn chưa biết đích xác những chất nào là chất dẫn điện tử trong vòng xích đóng kín bao quanh diệp lục và có thể nói là chúng tự « làm lạnh » bằng cách chuyền các điện tử « nóng » cho nhau. Chúng trao năng lượng lấy được từ các điện tử cho việc sản xuất chất ATP và ADP.

ATP và ADP là vật truyền bách khoa toàn năng (tổng hợp) của năng lượng trong tế bào — cả thực vật lẫn động vật. Nhờ có lao động của chúng mà cây cỏ chế tạo được đường glucôza, mỡ và prôtit. Còn trong các tế bào động vật thì chính là các phân tử ATP mang năng lượng lấy được từ các chất trên đến cho những người tiêu dùng.

Nhưng trước khi lấy được năng lượng trong hộp ra việc đầu tiên là phải mở hộp đã. Vậy thì thiên nhiên đã dùng loại dao nào để mở hộp?

Con dao đó chính là ôxy! Trong khi ôxy hóa các chất hữu cơ, từ từ đốt cháy chúng trong lò nung của mình, các tế bào giải phóng năng lượng ẩn trong đó.

Sự đốt cháy là phản ứng dây chuyền của sự ôxy hóa. Với phản ứng này cũng đã có khá nhiều năng lượng được tức tốc giải phóng. Rõ ràng là phản ứng dây chuyền đã không thích hợp với các tế bào. Bằng không thì nó cũng sẽ tự thiêu hủy đi. Ở đây năng lượng cần phải xâm nhập bằng những liều lượng vô cùng nhỏ thì mới bảo đảm được cho các phân tử không bị phá hủy và các chất vận chuyển mới kịp đem đi phân phối cho những bộ phận tiêu dùng, còn các tế bào mới không bị đốt nóng quá mức.

Đồ hộp được « mở ra » theo từng giai đoạn một. Ví dụ, thoạt đầu tiên là từ glucôza có hai nguyên tử Hyđrô tách ra và kết hợp với ôxy. Nước được tạo nên. Năng lượng được giải phóng. Các phân tử ADP lập tức chiếm lấy năng lượng đó và chuyển hóa thành ATP như đã qui định. Sau đó lại hai nguyên tử Hyđrô nữa kết hợp với ôxy để tạo nên nước và năng lượng có ích v.v... cho sự sống. Khi toàn bộ khí ôxy đã cạn, các chất điều hòa

đầy ôxy đến với nguyên tử cácbon. Kết quả, khí cácbônic sinh ra và một lần nữa năng lượng lại được giải phóng.

Các chất điều hòa mà ta vừa nhắc tới trên đây chính là men ôxy hóa, nói cách khác tức là các chất xúc tác. Thiếu nó không thể nào có được sự ôxy hóa tiệm tiến. Chúng làm việc theo hệ thống chuyền mà các khâu được bố trí theo một trật tự hết sức nghiêm túc. Gần sáu loại men khác nhau thường xuyên trao đổi các nguyên tử đốt nóng cho nhau. Mỗi lần trao đổi lại một định xuất năng lượng nhỏ chứa đựng trong các liên kết hóa học bảo tồn ánh sáng mặt trời.

Vậy thì các dây truyền của các loại men ôxy hóa làm việc ở đâu? Các tế bào đốt nhiên liệu của sự sống trong những bếp lò nào?

Trong các ti lạp thể. Đã đến lúc ta phải trở lại với nó. Nhiên liệu của sự sống là thức ăn được tiêu hóa và hòa tan trong máu cùng với «chìa khóa đồ hộp» là ôxy. Ở đây ôxy dính với các hồng cầu và chảy theo các động mạch. Máu cung cấp ôxy cho tất cả tế bào của cơ thể. Rồi ở đó chúng về với các ti lạp thể.

Ti lạp thể giống như một cái lọ đựng nước hai ngăn mà vách ngăn thì không đầy đủ. Trong các ngăn, ở vách trong và trong dung dịch chứa ti lạp thể có tuyến dây chuyền của các loại men phân hủy đường glucôza và tiếp năng lượng cho các phân tử ADP. Trong mỗi ti lạp thể có từ năm tới mười nghìn tuyến dây chuyền.

BỐN CHỮ TOÀN QUYỀN HAY LÀ BẢN CHẤT MỌI SỰ TỒN TẠI TRÊN TRÁI ĐẤT

Ngay sau khi các ti lạp thể được phát hiện thì kính hiển vi điện tử đã giúp cho các nhà sinh vật học tìm ra được

một số những bộ phận nhỏ rất quan trọng đối với sự sống trong tế bào. Đó là các tiểu thể cực nhỏ ribôxôm. Trước đây 15 năm người ta còn chưa hề có đến một khái niệm nhỏ nào về nó. Nhưng ngày nay thì chúng ta đã được biết rằng ribôxôm — đó là những trung tâm cực nhỏ với kích thước chưa đầy một phần trăm micrôn chuyên sản xuất prôtit. Trong trung tâm này prôtit được tổng hợp nên từ axit amin. Axit amin là các chất hữu cơ mang trong mình đồng thời nhóm axit và cả nhóm kiềm. Hiện nay số lượng axit amin biết được chưa nhiều, mới vào khoảng hai mươi axit amin kết hợp với nhau theo nhiều kiểu khác nhau để tạo nên các phân tử prôtit. Cơ thể chúng ta có tới hàng nghìn loại prôtit khác nhau, nhưng tất cả đều do khoảng vài chục axit amin sinh ra. Các axit amin kết hợp với nhau mang tính chất đặc thù thống nhất cho từng loại prôtit.

Vừa đây các nhà sinh hóa học đã đưa ra được khái niệm tương đối rõ về quá trình tổng hợp đó đã diễn ra như thế nào?

Cũng như đối với bất kể một quá trình sản xuất nào trước hết cần phải có nguyên liệu cho sự tổng hợp prô-tit — nguyên liệu đó chính là axit amin. Các tế bào thực vật tự tạo ra được axit amin trong các ti lạp thể, còn các tế bào động vật thì nhiều loại axit amin phải xin ở thức ăn tiêu hóa.

Cần phải có công nhân. Có công nhân — đó là các loại men. Cần năng lượng — chúng ta đã biết năng lượng ấy lấy ở đâu rồi. Mặt trời và các phân tử ATP cung cấp cho chúng men làm tăng hoạt hóa của các axit amin, hay nói một cách khác đơn giản hơn là giúp cho axit amin tiếp nhận năng lượng từ ATP.

Phân tử ATP xé ra làm hai phần kết hợp với axit amin và men tạo nên khối thống nhất. Khi ATP phân chia, năng lượng của các liên kết hóa học được bổ sung và

tăng viện cho axit amin. Chất này trở thành chất có năng lượng, nên đã tích cực tham gia vào các phản ứng hóa học. Và đây ARN — axit Ribônucléic đã vào cuộc. Vai trò của nó trong tổng hợp prôtit quan trọng vô cùng. ARN đóng hai nhân vật: ARN — Vận tải chuyển axit amin hoạt hóa đến với ARN khác — là khuôn mẫu chỉ huy trật tự sắp xếp chế biến axit amin thành prôtit.

Các chất ARN khuôn mẫu thường dài hơn ARN vận tải và phân bố chủ yếu trong các ribôxôm, việc sản xuất prôtit đại trà diễn ra ở đây. Chỉ có một số prôtit đặc biệt là hình như được tổng hợp trong nhân và ti lạp thể. Như vậy là ARN — vận tải cấp phát axit amin đã được chế biến sơ bộ với liều năng lượng cần thiết trực tiếp cho ARN — khuôn mẫu. Trên bề mặt của ARN — khuôn mẫu axit amin được lưu lại không phải ở bất kì nơi nào tùy ý mà theo những chỗ được quy định rất nghiêm ngặt. Trong số hai mươi axit amin tổng hợp nên prôtit thì đối với mỗi một loại đều được ARN chuẩn bị cho một bến đỗ nhất định ở trên bề mặt của mình.

Cứ nửa giây axit amin lại đến xếp hàng với nhau và bao giờ cũng đúng theo chỗ quy định. Hàng chục và hàng trăm, thậm chí hàng nghìn axit amin đều xếp thành hàng trên bề mặt ARN. Sau đó chất axit amin lại kết vào với nhau thành một chuỗi dài. Thế là phân tử prôtit ra đời và rời khỏi khuôn mẫu nuclêic. Trật tự cấu tạo của axit amin trên ARN, nói cách khác là hình dạng của prôtit tương lai phụ thuộc vào cấu trúc hóa học của ARN mà có bề mặt để cho chúng xếp hàng với nhau.

Còn cấu trúc này, cái khuôn mẫu này lại do axit đêzôxyribônucléic — ADN khác tạo ra theo mẫu và hình thù của mình. ARN, mà với mật mã hóa học đã chỉ huy quá trình tổng hợp prôtit lại chính là cái khuôn đúc của ADN. Phân tử ARN — theo như lời nhà di truyền học vĩ đại của chúng ta Nicôlai Pêtrôvit Đubinin là: « Giống như

dây điện thoại truyền thông tin từ nhân đến ribôxôm ». Còn ADN — đó là bản gốc. Đó là nguyên bản của thông tin di truyền và trong ADN đã cất giấu tính di truyền của chúng ta. Bảng chữ cái mà trọn vẹn chỉ có bốn chữ thì ba chữ trong đó làm nên mật mã hóa các thuộc tính bẩm sinh của tất cả các sinh vật.

Mật mã hóa được xây dựng như thế nào? Cũng gần giống như là ý niệm của con người được sắp xếp lại và được truyền đạt từ người này qua người khác bằng lời của từng ngôn ngữ. Mọi tư tưởng, mọi thói quen sinh hoạt và mọi kiến thức của cả nhân loại đều gói gọn trong mật mã hóa với khoảng trăm nghìn từ ngữ nào đấy. Mỗi một từ hay là mỗi một nhóm mã hóa đều do các chữ cái ghép lại với nhau tạo thành. Nó chỉ có vài chục chữ thôi, không nhiều lắm đâu. Các chữ cái ấy gộp lại thành một bảng vần chữ cái. Như vậy là toàn bộ tư tưởng phong phú của nhân loại tích lũy được trong hàng nghìn năm, toàn bộ cái kho tàng tưởng chừng như vô tận về kiến thức và tư tưởng ấy đều có thể diễn đạt được và lưu truyền trên các giá sách của thư viện và được truyền lại cho các đời sau bằng sự kết hợp của tất cả chỉ vẻn vẹn trong vài chục chữ cái hoặc như các nhà điều khiển học gọi là các kí hiệu.

Nhưng chính cả sự thông tin đồ sộ vô bờ bến ấy lại cũng có thể diễn đạt với một số lượng chữ ít hơn — chỉ có hai kí hiệu, ví dụ bảng chữ cái của Moóc là một bằng chứng cụ thể mà trong đó người ta chỉ cần dùng có hai kí hiệu là chấm và gạch cũng đủ để truyền đạt tư tưởng của cả nhân loại.

ADN có bảng chữ cái gồm bốn chữ. Các chữ cái ấy là những hợp chất hóa học đặc biệt — Những gốc nitơ: ađênin (A), timin (T), guanin (G), xytôzin (X), còn các nhóm mã của nó hay còn gọi là các từ, tức là những liên kết trong các phân tử ADN của chúng, giống như

sự luân phiên nhau giữa gạch ngang và chấm trong bảng Moóc.

Vậy thì những từ truyền đạt thông tin di truyền gồm bao nhiêu chữ, bao nhiêu gốc nitơ?

Về vấn đề này, đơn giản nhất là lấy dẫn chứng của sự tổng hợp prôtit. Bởi lẽ cái khâu đầu tiên trong chuỗi cấu tạo cơ thể đều nằm trong phạm vi của qui luật di truyền. Đó là tạo prôtit đặc trưng cho từng loại sinh vật.

Tất cả prôtit của muôn vàn giống và loài sinh vật đều được hình thành từ ARN của hai mươi loại axit amin. Về điều này tôi đã nói ở trên rồi. Như vậy là mỗi một axit amin đều chiếm một vị trí nhất định của mình trong ARN ở đối diện với nhóm mật mã tương ứng của mình tức là những liên kết của gốc Nitơ tương ứng.

Bảng chữ cái mật mã chỉ có bốn chữ, còn axit amin có tới những 20 loại. Như vậy mỗi axit amin không thể mã hóa một gốc duy nhất tức một chữ cái mật mã — theo như từ ngữ di truyền.

Có thể hai chữ được chăng? Không, cả hai chữ cũng vẫn còn ít: bởi vì có tất cả hai mươi loại axit amin, còn bốn chữ cái thì chỉ có thể tạo được mười sáu từ chữ đôi mà thôi.

Nhưng mà ba chữ cũng chẳng những sẽ đủ mà có khi còn thừa ra nữa là khác. Bởi lẽ mỗi một trong số bốn kí hiệu đều có A, T, G, X mà chúng ta dùng để thể hiện mã của gốc Nitơ, và có thể là cả chữ thứ nhất, thứ hai, thứ ba đều có từ ba chữ. Không có gì là khó đếm khi có tất cả là sáu mươi bốn từ như vậy.

Sáu mươi tư, trong lúc tất cả chỉ có hai mươi loại axit amin. Như vậy là có bốn mươi tư từ ba chữ cái trong ngôn ngữ di truyền học của ADN là thừa sao?

Cũng khó nói đấy. Rất có thể trong prôtit có một số axit amin luôn được lặp đi lặp lại không phải đơn độc mà là cả vài nhóm mã khác nhau tương ứng. Cùng một loại

axit amin nhưng cũng có thể lắng trên bề mặt của ARN và ở cả những chỗ nào mà các gốc Nitơ theo nhau trong một trình tự giả dụ như AGX và cả trình tự AXG mà không thể ở một chỗ nào khác. Bởi vì không có một từ nào trong bảng chữ cái của di truyền học lôi cuốn được nó nữa.

Nhưng cũng rất có thể một số nhóm mà trong mật mã di truyền giống như những dấu ngắt câu đặc biệt. Chúng biểu thị phần đầu và phần cuối của một câu di truyền. Bởi lẽ tất cả các kí hiệu mà trong các phân tử ADN lũ lượt nối theo nhau không có phần đệm giữa.

Chẳng hạn,...XATXATXAT...

Ta chia câu đó ra thành các từ như thế nào đây? có thể XAT, XAT, XAT được chăng? hay là: ... X, ATX, ATX, AT?

Cũng có thể một vài liên kết của các gốc Nitơ lại chính là để biểu thị rõ nơi nào đặt dấu chấm và từ đâu bắt đầu đọc thông tin di truyền của ADN và bản sao ARN: Hiện nay các nhà sinh hóa còn chưa tìm được câu trả lời trọn vẹn dứt khoát cho vấn đề này.

Như vậy là chúng ta đã xác định được rằng trong bảng chữ cái di truyền học có tất cả bốn chữ và tất cả các từ do các chữ cái đó tạo nên đều gồm ba chữ. Có phải là cũng khó mà tin được rằng với từng ấy kí hiệu và từ lại đủ để mã hóa toàn bộ qui hoạch cấu tạo cơ thể rất muôn hình vạn trạng kể từ sự tổng hợp prôtit đặc trưng cá thể đến màu mắt và các thuộc tính của tính trạng.

Các từ dùng để ghi các câu di truyền học có rất nhiều. Trong một số phân tử của ADN có tới 30 nghìn gốc nitơ. Số lượng liên kết tương hỗ của chúng thực thụ là vô số! Bởi vì nếu giả như các gốc Nitơ trong mỗi ADN, tất cả chỉ có khoảng một trăm thì toàn bộ sưu tập các

liên kết khác của chúng sẽ đạt tới mức bốn lũy thừa một trăm! Đó quả là nhiều hơn so với toàn bộ nguyên tử trong Thái dương hệ!

Mà phân tử của ADN vốn lại chứa không phải chỉ một trăm mà hàng nghìn và hàng chục nghìn gốc Nitơ kia. Kể cũng khó tưởng tượng được là số lượng các câu di truyền học nhiều đến mức độ nào. Nói cách khác tức là số lượng gen. Chúng có khả năng tạo ra bằng cách phối hợp với nhau theo trình tự khác nhau.

Người ta cũng dự tính được rằng nếu có thể lôi ra được tất cả dây phân tử của ADN và nối lại với nhau thành một chuỗi thì hẳn là nó sẽ xuyên qua suốt cả hệ mặt trời.

Sau những bài tập toán học ấy hẳn là các bạn có thái độ kính trọng hơn đối với bốn chữ trong bảng chữ cái di truyền học: Khả năng biểu hiện của chúng thật là vô tận.

CHÚNG ĐƯỢC LÀM BẰNG GÌ?

Bốn chữ toàn quyền kia là cái gì vậy?

Những hợp chất Nitơ, Cacbon, Hyđrô và Axit.

Mỗi một gốc đó trong phân tử ADN đều kết hợp với đường. Không phải loại đường giản đơn: trong đó không phải gồm sáu nguyên tử cácbon như các đường thông thường nữa mà là năm. Loại đường trong thành phần của ADN được gọi là đèzôxyribôza ít hơn đường ribôza của ARN một nguyên tử ôxy.

Các chất đường gắn với nhau thành những chuỗi dài nhờ axit phốtphoric. Nhưng chưa phải là đã đủ: hai sợi đường phốtpho của ADN kết hợp với nhau thành một phân tử vòng xoắn. Chúng kết lại với nhau như thế nào

đó để cho gốc Nitơ của hai sợi đối cực móc đôi vào nhau như là thang dây. Ngoài ra ađênin bao giờ cũng gắn với timin còn guanin thì gắn với xitozin.

Còn phân tử của ARN thì trơ lại một mình. Trong trường hợp này sự nhân đôi kì lạ của ADN bao hàm ý nghĩa sinh học vô cùng lớn. Nhờ vậy mà khi phân chia tế bào, những đứa con đã dễ dàng sao chép nguyên văn được ADN mẹ. Khi tế bào phân đôi thì tất cả các thể nhiễm sắc và các phân tử ADN ở trong đó cũng đều được chia đôi và mỗi tế bào mới đều nhận được một bản sao đầy đủ giống hệt như thể nhiễm sắc và ADN tế bào phụ mẫu.

Nhưng việc sao chép không những chỉ cần thiết trong khi phân chia mà còn cần để tổng hợp prôtit trong suốt cả cuộc sống của tế bào. Bởi vì ADN đúc ra ARN theo khuôn mẫu và hình dạng của mình, còn ARN thì theo khuôn mẫu đó mà sản xuất ra các loại prôtit phù hợp từ axit amin.

Việc sao chép diễn ra như thế này: Vòng xoắn ADN nới ra, then nối của thang (gốc Nitơ) bị đứt và hai chuỗi tạo nên nó thì tách ra như hai nửa « khóa phéc-mơ-tuya » được mở ra trên cổ áo « vệ sinh » vậy. Sau đó các phần nửa kia bắt đầu tái tạo cho mình sự đối cực bằng cách gắn các chất cần thiết vào từng gốc Nitơ. Cứ như vậy, mỗi sợi ADN tách ra đi lập gia đình riêng đã sinh ra ADN mới giống với ADN cũ như anh em sinh đôi.

Kết quả là số sợi ADN được nhân đôi và các tế bào con nhận được hết thảy thông tin di truyền hoàn toàn như của mẹ.

Khi tổng hợp prôtit sự sao chép cũng diễn ra tương tự như vậy. Chỉ có trong trường hợp này các nửa ADN mới tách ra khi tái tạo đã không đứng đơn độc một mình ADN mà xen lẫn với cả ARN. Và chúng cũng không phải chỉ có một mà là hàng nghìn. Bởi vì đến

ngay cả những ARN dài nhất cũng vẫn còn là ngắn hơn ADN rất nhiều lần; do đó song song với một chuỗi ADN mới tổng hợp thì lập tức có rất nhiều ARN nối đuôi nhau xen vào bên cạnh. Sao chép xong thông tin di truyền của mẹ đẻ, chúng từ biệt nhau để đến với chất nguyên sinh của tế bào, rồi xâm nhập vào ribôxôm và ở đấy chỉ huy quá trình tổng hợp prôtit.

Sau khi tất cả ADN nhào nặn được cho mình những anh em sinh đôi thì tế bào phân chia. Bộ máy hiển vi vĩ đại chuyên phân phối mầm di truyền cho con cháu đời sau bắt đầu vận hành. Năng lượng của ánh sáng được thực vật tích lũy và cung cấp cho sự hoạt động của bộ máy đó. Như vậy là tất cả các hiện tượng di truyền trong bất kì xó xỉnh nào trong thế giới động vật và thực vật cũng đều không được thể hiện nếu như trong tế bào không có các ti lạp thể và trong các lá xanh không có hạt diệp lục. Và cũng đáng để mà nói rằng không có tính di truyền thì trên quả đất này chắc chắn không đào đâu ra sự sống.

CHƯƠNG BỐN

DI TRUYỀN HỌC

BIỆN CHỨNG VỀ CÁC NGỌN NGUỒN CỦA SỰ SỐNG

Di truyền học là một môn khoa học trẻ tuổi. Nó cùng lứa tuổi với thế kỷ của chúng ta và là con đẻ thực sự của thế kỷ này. Không có những máy móc thiết bị cùng những phương pháp nghiên cứu hiện đại thì di truyền học không thể ra đời được. Nhưng nếu không có nó thì sự hoạt động quí giá của con người ở thế kỷ 20 trong nhiều lĩnh vực khoa học và sản xuất như sinh vật học, y học, nông nghiệp và thậm chí cả chinh phục vũ trụ nữa cũng đều vô vị.

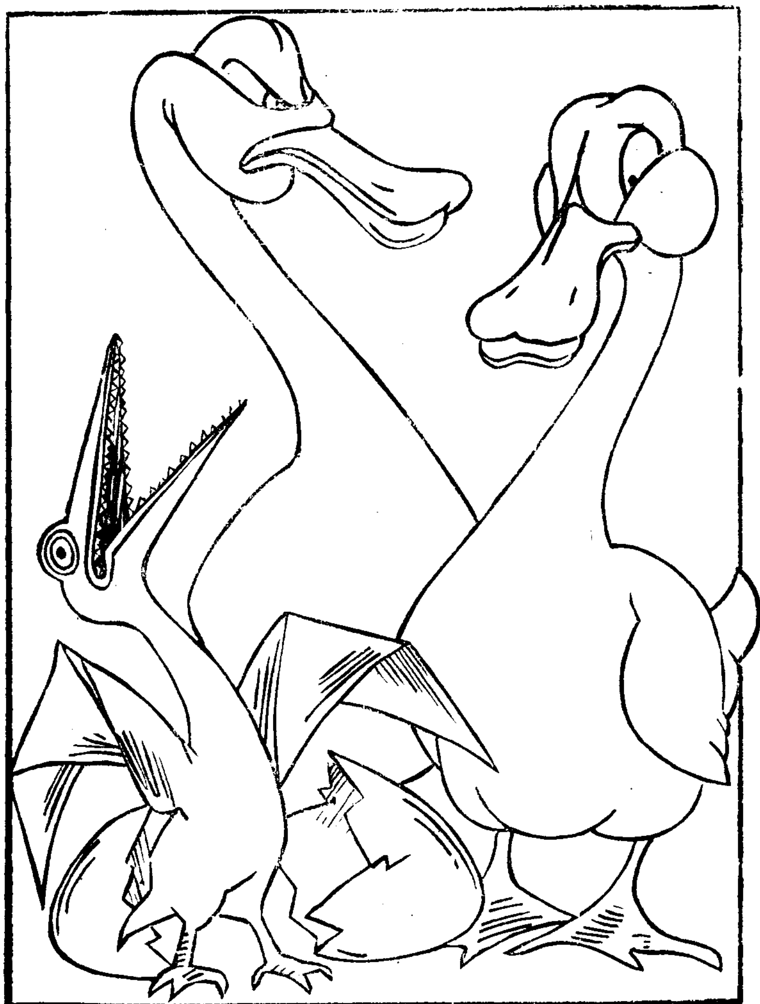
Di truyền học là khoa học về tính di truyền và tính biến dị. Sự thống nhất của hai nguyên tắc đối lập ấy ai cũng đều có thể nhìn thấy ở khắp đó đây ở bất kỳ chỗ nào, nơi mà các con cái đời sau phải thay thế cho tổ tiên.

Tính di truyền là cái thuộc tính giống tổ tiên của toàn bộ sự sống trên quả đất này. Còn tính biến dị là điều mà các nhà sinh vật dùng để gọi những sự khác nhau và sự phân ly ra ngoài phạm vi giống nhau của một gia đình. Điều này có thể tìm được trong bất kể gia đình nào. Mỗi một chúng ta nếu không giống mẹ thì nhất thiết phải giống cha. Đấy là do tính di truyền bày đặt ra cả. Nhưng đây không có sự giống nhau tuyệt đối. Bao giờ con cái cũng có điểm gì đó khác bố mẹ: cả về ngoại hình lẫn tâm lý. Đó chính là tính biến dị.

Tính biến dị và tính di truyền là hai thuộc tính cơ bản nhất của sự sống và nếu thiếu chúng thì không thể có được sự tiến hóa và phát triển trong thế giới động vật và thực vật. Một bên là nguyên tắc bảo thủ còn một bên khác là cách mạng. Trong cuộc đấu tranh và thống nhất đó của chúng sẽ tìm thấy biểu hiện của phép biện chứng tự nhiên.

Sự sống càng đa dạng với nhiều màu sắc bao nhiêu thì phạm vi hoạt động của sự chọn lọc tự nhiên càng rộng hơn, sự tiến hóa càng thành đạt hơn, thiên nhiên càng đạt được sự hoàn thiện lớn lao hơn. Tính biến dị cung cấp chất liệu cho sự tiến hóa. Tính di truyền củng cố các thành quả của biến dị. Tính biến dị tạo nên những dạng sinh vật mới, còn tính di truyền thì bảo vệ, giữ gìn chúng.

Các nhà di truyền học phân biệt tính biến dị thành ba kiểu cơ bản. Nhưng sự biến đổi được hình thành trực tiếp do môi trường sống hoặc do luyện tập. Những điều đó được gọi là dấu hiệu tập nhiễm hoặc là dấu hiệu sửa đổi. Chúng luôn luôn phù hợp và đáp ứng thỏa đáng mọi đòi hỏi của môi trường. Sau đó là đột biến hoặc biến đổi nhảy vọt, ngẫu nhiên và thường biến đổi không tương ứng với ảnh hưởng của môi trường. Cuối cùng là tổ hợp. Những biến đổi này đã tạo nên sự sắp xếp mới



các mầm mống di truyền nhận được từ bố mẹ khác với cách sắp xếp trong thế hệ trước.

Tính di truyền bảo vệ không phải là tất thẩy cả ba kiểu biến dị đó. Những dấu hiệu tập nhiễm không di truyền.

Đột biến bao giờ cũng di truyền, bởi vì nó chính là sự biến đổi của bản thân chất di truyền hay như người ta thường nói là genotip.

Phenotip là tập hợp tất cả các đặc tính và các dấu hiệu của một cá thể nhưng không phải là mật mã di truyền tức là genotip.

Mặc dầu không chính xác nhưng người ta thường hay nghĩ là các vật chất mang thông tin di truyền điều khiển sự tổng hợp prôtit và sự phát triển các bộ phận chỉ vào lúc mà cơ thể còn là phôi thai. Không, sự sống và tính di truyền tay nắm tay bước đi từ khi còn là phôi thai và mãi cho đến khi chết. Bởi vì mật mã di truyền không phải chỉ có ở nhân của các tế bào sinh dục mà cả trong từng tế bào nhỏ bé của cơ thể nữa.

Trong con người có tới sáu mươi trăm nghìn tỉ tế bào. Qua một ngày đêm đại bộ phận trong số đó lại chết đi. Nhưng trước khi gần đất xa trời các tế bào già nua đã sinh ra và để lại cho đời một hậu thế đáng tin cậy và rất trẻ. Các tế bào mới được sinh ra theo đúng kế hoạch của tính di truyền được ấn định và cất giấu trong nhân.

Điều gì sẽ đến, nếu trong cơ chế di truyền của một chi tiết nào đó trong tế bào cơ thể chúng ta vì một nguyên nhân nào đấy mà bị trục trặc. Có gì không thuận buồm xuôi gió sẽ xảy ra chăng? Tế bào non mới sinh ra trở thành đột biến — tất cả ở trong đó trở nên khác xưa và không phù hợp. Ở trong mô, các tế bào tàn phế sinh sôi nảy nở ... u ung thư ra đời, cuối cùng làm cho cơ thể lìa đời.

Ví như, nếu không có biến dị và di truyền thì chúng ta không bao giờ được nhìn thấy sự sống hoàn thiện và phong phú như ngày nay. Nếu như không có biến dị thì sinh vật không thể nào có được khả năng thích nghi diệu kì đối với các điều kiện sống khác nhau. Nếu không thì

sự sống cũng không có khoảng không rộng mở để chọn đường phát triển. Và không có biến dị thì tài năng mới cũng sẽ tàn lụi mất thôi.

Không có biến dị thì cả prôtit lẫn vật mang tính di truyền — axit nuclêic, ADN và ARN cũng đều không tồn tại, mà chúng ở trên quả đất này thì hình như được hình thành trong cùng một thời gian. Một số nhà bác học, thậm chí còn cho rằng chất có khả năng mang thông tin di truyền — axit ribônuclêic đã xuất hiện trước prôtit và cùng lắm thì cũng chỉ muộn hơn một chút thôi. Cái gì xuất hiện trước, trứng hay là gà là một vấn đề đã lâu đời làm cho người ta phát đau đầu và đến nay vẫn chưa được giải quyết đầy đủ.

Như vậy là ngay từ những bước chập chững đầu tiên, sự sống đã tìm được một trong những thuộc tính cơ bản — tính di truyền.

NGUYÊN PHÂN VÀ GIẢM PHÂN

Từ lâu người ta đã biết có hai kiểu phân chia tế bào: phân chia có tơ nguyên nhiễm và phân chia có tơ giảm nhiễm. Kiểu thứ nhất còn được gọi là nguyên phân và kiểu thứ hai — giảm phân. Tất cả các tế bào đều phân chia theo kiểu thứ nhất — nguyên phân, còn riêng các tế bào sinh dục thì phân chia theo kiểu thứ hai — giảm phân.

Bắt đầu ta hãy làm quen với nguyên phân. Việc xảy ra trước tiên là phân đôi phân tử mang thông tin di truyền.

Mang trong mình mật mã di truyền, các phân tử ADN phân bố trong các sợi dài đặc biệt — thể nhiễm sắc của nhân tế bào. Mỗi một loài động vật cũng như thực vật đều có một số lượng thể nhiễm sắc cố định. Thường là

vài chục. Chẳng hạn, ở con người có tất cả là 46 (1). Còn ở một trong số các loại giun thì lại chỉ có hai. Một số loài tôm có tới 200 thể nhiễm sắc. Nhưng đạt mức kỉ lục là vi phóng xạ trùng (radiolaria) một trong số các loài đó có tới 1600 thể nhiễm sắc!

Khi các phân tử ADN phân đôi, thì thể nhiễm sắc cũng phân đôi. Mỗi phần đều có cấu tạo giống nhau như anh em sinh đôi. Như vậy, có nghĩa là đến một lúc nào đấy trong tế bào thân mến của chúng ta số lượng thể nhiễm sắc tăng lên gấp đôi.

Giữa hai lần phân chia, như thường gọi là pha yên tĩnh, dưới kính hiển vi thường chúng ta không nhìn thấy thể nhiễm sắc và hình như chúng hoàn toàn không có vậy. Dưới kính hiển vi điện tử thì thấy chúng vẫn đầy đủ cả, chẳng hề biến đi đâu, nhưng vô cùng nhỏ, nhỏ đến nỗi là nếu không dùng độ phóng đại cực lớn thì không tài nào phát hiện ra chúng được. Người ta ví, trong pha hoạt động này các thể nhiễm sắc có dạng « chổi thông phong đèn ». Thực tế quả là có giống như vậy, chúng có dạng gần giống như chổi lông, mà người ta dùng để lau thông phong đèn dầu hỏa.

Trong vòng mười — hai mươi giờ tương đối yên tĩnh giữa hai phần phân chia các thể nhiễm sắc cần phải kịp tổng hợp, nhào nặn những đứa con của mình với toàn bộ bản sao của tất cả các gen và tất cả các phân tử ADN nằm trong nó.

Khi các cặp sinh đôi được hình thành thì các sợi thể nhiễm sắc dài (cả bản gốc lẫn bản sao) bắt đầu cuộn vào thành vòng xoắn xít chặt. Những sợi khác lại cuộn tiếp lần thứ hai vào vòng xoắn. Ý nghĩa của việc cuộn xoắn

(1) Trước năm 1956 người ta cho rằng trong tế bào của người có 48 thể nhiễm sắc. Nhưng trong năm 1956 Tơ-gi-ô và Lêvan — những nhà di truyền học đã khẳng định chính xác là ở người chỉ có 46 chứ không phải là 48 thể nhiễm sắc.

này hoàn toàn dễ hiểu. Cho đến lúc này các thể nhiễm sắc vẫn nằm trong một cuộn hỗn loạn và có lẽ là khó kéo được chúng về phía hai đầu cực khác nhau của tế bào. Bây giờ mỗi thể nhiễm sắc đều có dạng xoắn ốc. Cuộn xoắn ốc rất khỏe, rắn chắc và thuận tiện đối với việc bốc chuyển « hành lý ».

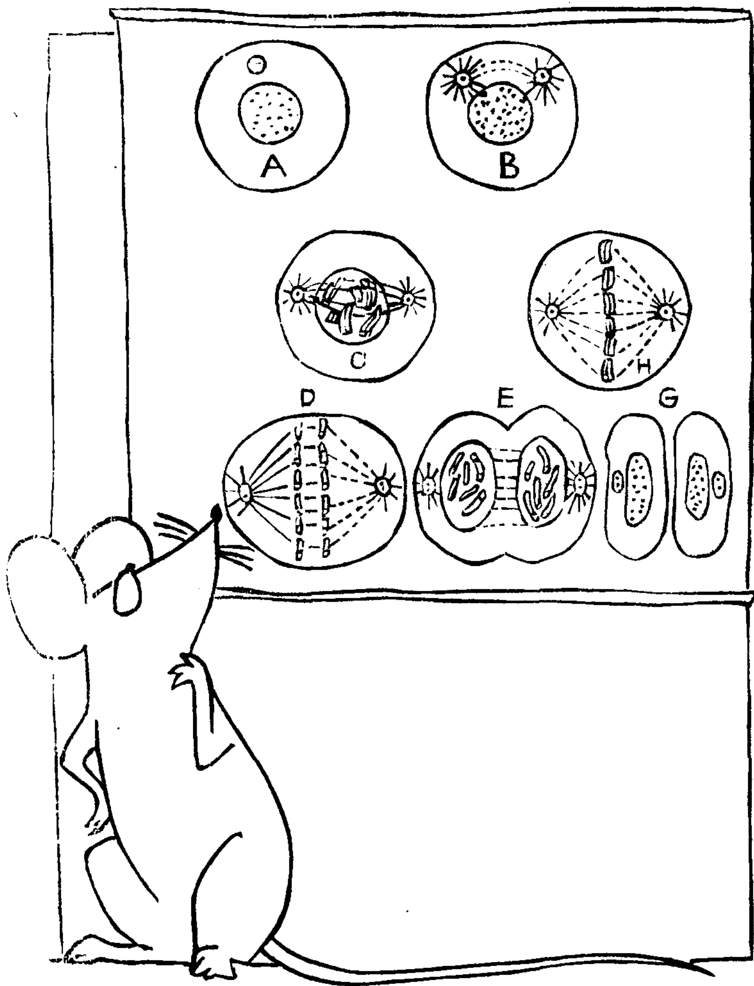
Khi duỗi thẳng ra thành một sợi tất cả ADN của tế bào người nối lại có chiều dài xấp xỉ một mét. Còn cái sợi xoắn vòng đôi này mang trong mình 46 thể nhiễm sắc mà chiều dài của mỗi một trong số đó chỉ độ vài micrôn.

Như vậy là trước khi phân chia các thể nhiễm sắc tự mình gói mình thành những « gói hàng thô » gọn ghẽ. Vào lúc này trong quá trình phân chia tế bào được gọi là pha trước, vỏ của nhân tan ra, còn trung tử và trung thể thì như chúng ta biết là đi đến hai đầu cực đối diện của tế bào. Các sợi có tên gọi là máy nguyên phân hoặc con thoi nối với nhau ở hai đầu cực và từng thể nhiễm sắc lại nối với một trong hai cực.

Sau đó các thể nhiễm sắc được sắp lại thành đôi (bản gốc sát cạnh bản sao) chạy dọc theo đường xích đạo của tế bào, như các vũ sĩ trong vũ hội. Người ta gọi giai đoạn phân chia này là pha giữa (trung kì).

Về sau mỗi một thể nhiễm sắc trong từng đôi một kia lại chuyển về cực tương ứng của mình. Các đấu thủ vĩnh biệt nhau, bởi vì chẳng mấy chốc sẽ có một hàng rào chia tế bào cũ ra thành hai phần mới theo mặt xích đạo. Ta có cảm giác như là các trung tử dùng sợi chỉ kéo các thể nhiễm sắc về mình giống như đạo diễn dùng dây điều khiển con rối trên sân khấu.

Quả là như vậy, các thể nhiễm sắc đều có hình dáng giống như của bất kì một thể mềm dẻo nào, khi bị người ta kéo nó qua chất lỏng. Vị trí bị « buộc cổ » lôi đi ở trên mỗi thể nhiễm sắc luôn luôn cố định. Những vị trí này



có tên gọi là tâm động (centromere) hoặc nơi gấp khúc (Kinetocore). Vì vậy hình dạng của thể nhiễm sắc thường phụ thuộc vào vị trí của tâm động. Nếu tâm động ở vào chính giữa thì thể nhiễm sắc trong lúc nguyên

phân, khi bị « buộc cổ » kéo đi sẽ cuốn cong mình lại giống như chữ số « năm » la mã (V). Nếu tâm động ở vào tận cùng thì khi đến lượt mình thể nhiễm sắc sẽ bị vít « cổ » xuống và có dạng giống hình chữ « J » lộn ngược.

Có thời người ta cho rằng các sợi của bộ máy nguyên phân cũng giống như đường ray xe lửa để cho các thể nhiễm sắc trượt về các đầu cực. Sau lại cho rằng chúng giống như những sợi dây chun mảnh, những sợi gân li ti chuyên co lại để kéo các kiện hàng thể nhiễm sắc về các đầu cực. Nếu vậy, thì khi co vào sợi đó phải mập hơn. Và khi căng ra thì hẳn là nó phải « gày » đi. Nhưng điều đó không hề diễn ra. Khi co vào cũng như lúc giãn ra chúng không hề mảnh cũng không hề mập.

Hẳn là cơ chế con thoi tế bào khác thế. Cũng có thể một số nhà bác học nghĩ rằng các sợi cuộn vào là do một phần phân tử tạo nên nó bị loại ra khỏi cuộc: tức là ra khỏi các sợi. Còn các phân tử bổ sung theo một hướng thẳng đã làm cho các sợi dài ra.

Bằng cách này hay cách khác các thể nhiễm sắc với tốc độ gần một micrôn trong một phút đều rời xa khu trung tâm để ra ở với các cực của tế bào. Từ giờ phút đó nguyên phân chuyển qua giai đoạn mà người ta gọi là pha sau (hậu kì). Tiếp theo pha sau là đến pha cuối (mạt kì). Các vòng xoắn của thể nhiễm sắc duỗi cả ra « chổi thông phong » lại một lần nữa bị loại ra ngoài cuộc. Các cuộn thể nhiễm sắc hình sợi lại được vỏ của nhân che chở bao bọc và lúc này trong tế bào có hai nhân — là anh em sinh đôi. Vòng chuyển tròn chẳng mấy lúc lại phân nhân tế bào làm đôi. Mỗi nửa ấy lại trở thành nhân của tế bào mới.

Việc phân bào được kết thúc bằng sự phân đôi của trung tử. Chúng có tất cả bốn cái — chia về mỗi đầu cực hai. Tế bào phân đôi và trong mỗi phần nửa mới nở sinh của nó chỉ thấy có hai trung tử.

Trên màn ảnh của kính hiển vi điện tử các trụng tử tròng giống như trục trong của bơm tiêm. Bao giờ trung tử cũng nằm thẳng góc với nhau. Vì thế nên bao giờ ta cũng thấy một cái nằm dọc, một cái khác nằm ngang.

Ở pha cuối từ mỗi trung tử lại nảy sinh ra một mầm trung tử con bé nhỏ — có dạng thể hình trụ và chắc. Trung tử con lớn lên rất chóng và chẳng mấy chốc trong tế bào lại có 4 trung tử bằng nhau.

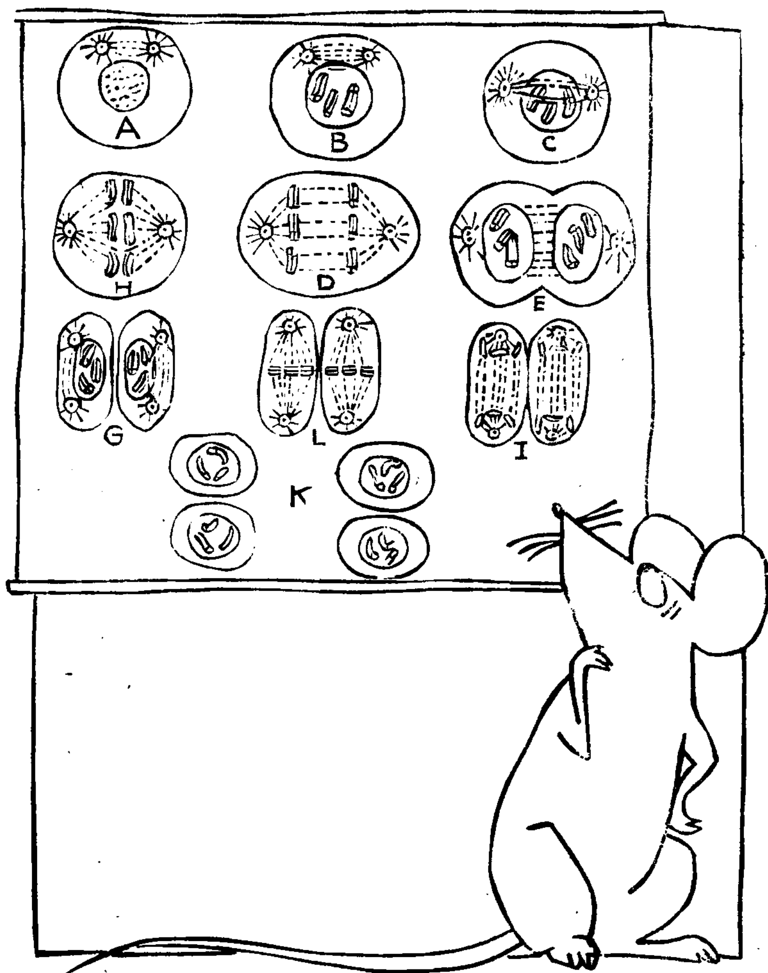
Bằng nguyên phân từ một phân thành hai tế bào với tính di truyền « in như đúc » ẩn náu trong thể nhiễm sắc (Đó là trường hợp nếu như không có một tế bào nào trong số đó bị đột biến).

Thường thường quá trình nguyên phân tiếp diễn kéo dài trong suốt 1 hoặc 2 giờ liền. Trong mô thần kinh quá trình nguyên phân là hiện tượng khá hiếm hoi. Trái lại trong tủy sống thì cứ mỗi một giây đã khai sinh cho 10 triệu hồng cầu, tức là cứ mỗi một giây đã xảy ra 10 triệu lần nguyên phân.

Bây giờ trước khi kể về kiểu phân bào thứ hai — về giảm phân, chúng ta cần phải làm quen với một vài thuật ngữ mới.

Bộ thể nhiễm sắc trong tế bào xòma bình thường (hay nói một cách khác là không phải tế bào sinh dục mà là tế bào thường) được các nhà di truyền học gọi là lưỡng bội). Bộ thể nhiễm sắc lưỡng bội của người gồm 46. Dựa vào hình dạng ngoài và kích thước người ta có thể chia toàn bộ 46 thể nhiễm sắc ấy thành từng cặp giống nhau về hình thể (chỉ trừ bạn đồng hành của một cặp — thể nhiễm sắc sinh dục «x» và «y» là không giống nhau. Nhưng mà, về điều này ta sẽ đề cập sau).

Bộ thể nhiễm sắc gồm các đôi mà chỉ có một đối tượng được gọi là đơn bội hay độc thân. Tất cả tế bào sinh dục hay còn gọi là giao tử đều tàng trữ bộ thể nhiễm sắc đơn bội. (Điều đó có nghĩa là trong mỗi một tinh



trùng cũng như mỗi một tế bào trứng của người chỉ có hai mươi ba thể nhiễm sắc mà thôi). Nếu khác đi thì khi tế bào trứng thụ tinh, giao tử bố và giao tử mẹ kết hợp với nhau sẽ cho ra hợp tử có số thể nhiễm sắc gấp hai lần bình thường.

Giảm phân là trước khi hình thành tinh trùng và tế bào trứng số thể nhiễm sắc đơn bội của giao tử phân chia và giảm đi đúng một nửa. Nhờ vậy, khi các giao tử kết hợp thành hợp tử thì đã có số lượng thể nhiễm sắc lưỡng bội bình thường. Một nửa của cha và một nửa là của mẹ.

Và thế bây giờ đã rõ là tại sao tất cả thể nhiễm sắc trong hợp tử đều thành đôi, thành cặp.

Bởi vì mỗi một thể nhiễm sắc mẹ rất phù hợp với thể nhiễm sắc bố cả về hình dạng, kích thước lẫn tính trạng thông tin di truyền. Các cặp thể nhiễm sắc có tên gọi là thể nhiễm sắc tương đồng.

Giảm phân bắt đầu từ lúc, khi mà các thể nhiễm sắc đồng hình ghép lại với nhau thành cặp, tiếp hợp. Sau đó mỗi một thể nhiễm sắc của từng cặp lấy các chất hòa tan trong tế bào chất để nhào nặn nên người anh em sinh đôi của mình giống như trong nguyên phân. Bây giờ thể nhiễm sắc tương đồng không phải là hai mà đã là bốn. Bộ tứ hay tetra đã tay nắm tay rất gắn bó với nhau thành hàng dọc trên mặt xích đạo của tế bào. Các sợi tơ lại một lần nữa chia cắt bộ tứ thành từng cặp rồi vít chúng về các cực khác nhau.

Tế bào cắt làm đôi, rồi lại tiếp tục cắt đôi một lần nữa nhưng mặt cắt của lần thứ hai lại nằm thẳng góc với mặt cắt của lần thứ nhất. Ở lần hai này có khác là thể nhiễm sắc không chia đôi. Xếp hàng đôi theo đường xích đạo rồi chúng đơn độc tách về các cực khác nhau của tế bào.

Bây giờ ở mỗi cực số lượng thể nhiễm sắc đã giảm đi một nửa so với nguyên phân hoặc so với pha đầu của giảm phân. Vì vậy, khi tế bào phân làm đôi, hình thành nên hai giao tử mới thì chúng có số thể nhiễm sắc đơn bội. Bởi vì trong pha đầu của giảm phân, từ một đã sinh ra hai tế bào lưỡng bội và đến cuối pha hai chúng sẽ có

bốn giao tử. Tôi nhắc lại và xin nhắc lại một lần nữa là trong mỗi một giao tử chỉ có số thể nhiễm sắc đơn bội. Nếu đó là giao tử của người thì có nghĩa là trong mỗi một giao tử đó có hai mươi ba thể nhiễm sắc. Và khi chúng nó đoàn tụ lại với nhau thành một hợp tử thì số thể nhiễm sắc trong đó sẽ trở lại bốn mươi sáu.

Hợp tử là trứng nước đầu tiên của bào thai người. Tất cả mọi tế bào trong cơ thể đó đều có 46 thể nhiễm sắc.

Cơ chế phân bào trong giảm phân là sự phân ly của các cặp thể nhiễm sắc tạo nên các giao tử mang tính trạng của bố hoặc của mẹ đã được giải thích bằng nhiều định luật tính di truyền và tính biến dị của Grêgo Menđen và của nhiều học giả di truyền học khác.

Cách đây không lâu các nhà bác học Ba-lan dùng phương pháp quay phim cực nhanh đã xây dựng được một cuộn phim rất lý thú về giảm phân. Tất cả các pha giảm phân đều được trình bày đầy đủ trong mấy chục thước phim ở trên màn ảnh. Trên thực tế mọi sự chuyển động của các thể nhiễm sắc trong khi phân bào tiếp diễn lâu hơn nhiều. Tôi đã được xem phim đó và thấy thích thú hơn bất kì một cuốn phim truyện tuyệt tác nào!.

Các diễn viên trong phim thật phi thường — đó là các thể nhiễm sắc chúng chụm vào tản ra, xếp thành hàng, rồi tản ra khắp mọi phía tựa hồ như các vũ đạo trên sân khấu đang biểu diễn những điệu múa ba-lê cổ xưa muôn vàn phức tạp. Nhà sinh vật học Mỹ Mile, người khởi xướng di truyền học phóng xạ, đã gọi sự chuyển động diệu kỳ trong thời gian phân bào là điệu nhảy của thể nhiễm sắc.

Cứ mỗi giây trong cơ thể chúng ta có hàng triệu giảm phân được thực hiện! Và hàng trăm triệu vũ nữ bé nhỏ vô hồn, nhưng có ý thức tổ chức và kỉ luật cao độ đang trình bày những vũ khúc cổ kính nhất đời trên Quả đất

này — vũ khúc sự sống. Với các vũ khúc đó, tế bào cơ thể đã đào tạo bổ sung cho đội ngũ của mình thêm giàu mạnh. Và nhờ vậy mà chúng ta sinh ra, rồi lớn lên, tồn tại, lao động, phát minh và làm chủ thế gian này. Sự phân li nhịp nhàng của thể nhiễm sắc về các cực khác nhau của tế bào là nền tảng của tất cả mọi hiện tượng trong tính di truyền và sự sống. Bởi vì mỗi một thể nhiễm sắc là một thành tựu hóa hợp phức tạp của các axit nuclêic vĩ đại và prôtit. Còn axit nuclêic thì mang trong mình cơ man nào là những đơn vị di truyền — (gen) tức là bản chất của mọi sự tồn tại trên Quả đất.

NGƯỜI TÓC HUNG CÓ ĐẺ ĐƯỢC RA NGƯỜI TÓC ĐEN KHÔNG?

Trên một số thể nhiễm sắc của gen hoặc phức hợp gen thấy có những vạt nằm ngang màu đen. Lòi khi thấy thể nhiễm sắc của người có chứa tới bốn mươi nghìn gen, rất có thể, còn hơn thế nhiều. Mỗi gen trong số này đều có một vị trí xác định ở trên thể nhiễm sắc.

Khu vực lãnh thổ của gen ở trên thể nhiễm sắc được gọi là lôcut. Trong mỗi lôcut chỉ có một trong hai gen là gen đối kháng hoặc gen giao lưu (alternative) tùy theo tác dụng của chúng. Để làm ví dụ chúng ta có thể dẫn gen quyết định tính trạng mà mỗi chúng ta đều rõ là màu tóc của con người. Về trường hợp này, trong một lôcut chỉ có thể có hoặc là gen tóc đen hoặc là gen tóc màu, chứ tuyệt nhiên không bao giờ lại có cả hai cùng tồn tại. Cả hai gen mặc dù đều có họ hàng máu mủ nhưng lại trừ khử nhau được gọi là alen. Thường mỗi một lôcut có hai alen, nhưng đôi khi cũng có thể nhiều hơn. Trong trường hợp này người ta nói là đa alen. Để dễ phân biệt chúng ta gọi alen tóc đen là « A » lớn, còn

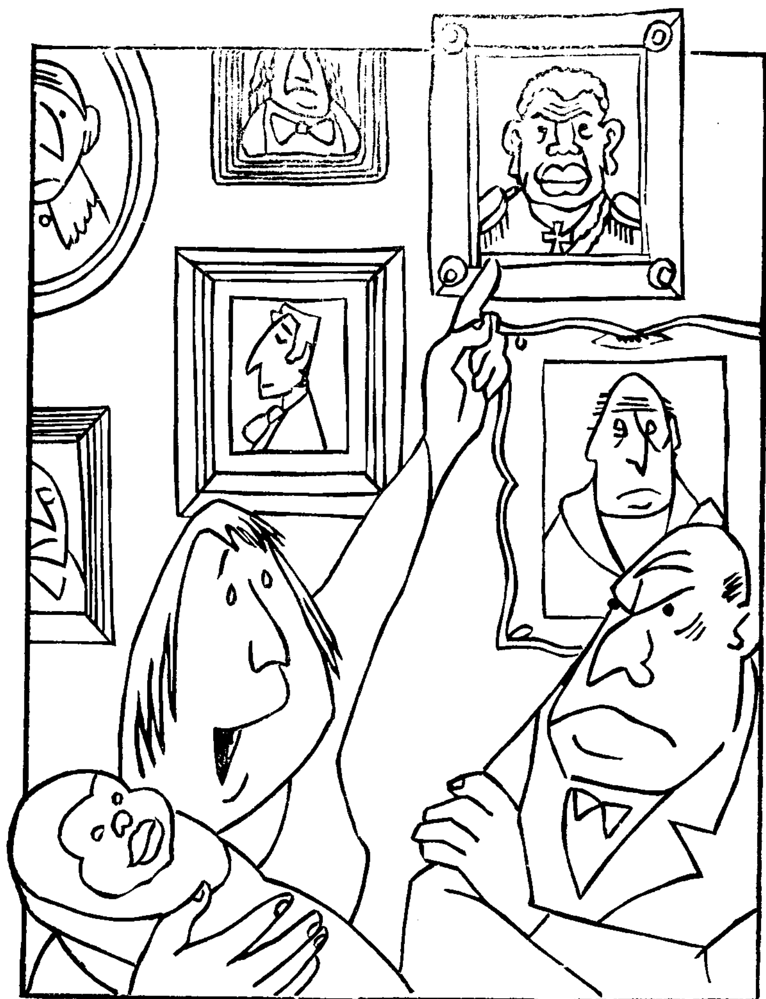
alen tóc màu là « a » nhỏ. Và như vậy, mỗi một thể nhiễm sắc chỉ có thể mang trong mình một trong hai loại alen đó: hoặc là « A » lớn hoặc là « a » nhỏ chứ không thể đồng thời có cả hai được. Alen thứ hai chỉ có thể tìm được nơi dung thân trong cặp thể nhiễm sắc đồng hình khác. Bởi vì tất cả tế bào của động vật và thực vật bậc cao đều là lưỡng bội. Trong các tế bào đó mỗi một thể nhiễm sắc đều có hình dạng ngoài hoàn toàn giống với cặp mà nó tiếp hợp khi giảm phân. Cũng không nên quên rằng một thành viên của từng cặp tương đồng bắt nguồn từ cha mà ra, còn thành viên khác lại từ mẹ.

Và điều đó diễn ra như thế đấy! Giả dụ, qua nhiều thế hệ, trong dòng dõi cá thể các vị tổ tiên giả thiết của chúng ta chưa hề ai có tóc hung, về trường hợp này thì tất nhiên là cả hai cặp thể nhiễm sắc trong tế bào bố mẹ mang gen quyết định màu tóc sẽ chỉ có một loại alen mà như chúng ta đã qui ước là « A » lớn.

Mỗi một giao tử bố mẹ được hình thành khi tế bào sinh dục phân chia đều giảm mất đi một thể nhiễm sắc cùng với alen « A ». Và như vậy con người được sinh ra từ hợp tử đó tất nhiên là có tóc màu đen. Sẽ nhận được hình ảnh tương tự khi bố mẹ thuần chủng là tóc màu.

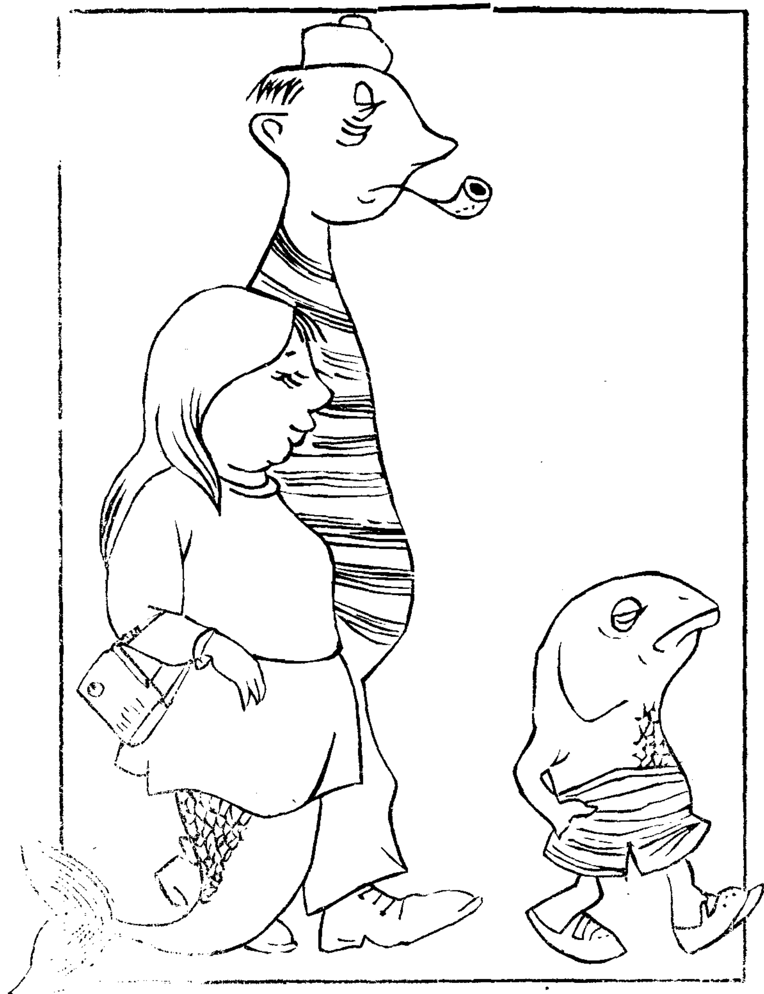
Bức tranh sẽ hoàn toàn khác khi có một trong hai bố mẹ là tóc hung còn người thứ hai là tóc đen. Vào trường hợp này, thể nhiễm sắc trong tế bào cơ thể của con, cháu sẽ có hai loại alen khác nhau điều khiển màu sắc của tóc là « A » lớn và « a » nhỏ. Hay nói theo cách khác là một trong thể nhiễm sắc tương đồng có lôcut tương ứng mang gen tóc màu đen, còn lôcut tương ứng của thể nhiễm sắc thứ hai mang gen tóc màu.

Các genotip mà trong đó có alen giao lưu được gọi là dị hợp tử theo các alen đó. Còn các genotip có alen đồng



nhất như trường hợp mà ta vừa phân tích thì được gọi là đồng hợp tử.

Vậy thì tóc sẽ mang màu gì khi người con được hình thành từ dị hợp tử của hai bố mẹ mà một tóc màu đen



và một tóc màu hung ? Chắc là sẽ mang một màu trung gian hòa hợp nào đó chăng? Xin thưa là một không và trăm nghìn lần cũng không! Tóc sẽ có màu..., màu đen.

Có vô vàn gen đã xử sự rất khiêm tốn: khi trong một tế bào cùng tồn tại hai alen thì một trong hai sẽ chịu nhún nhường thua em kém chị. Nhún nhường đến nỗi trở nên vô cùng thầm lặng và trong hợp tử một alen hầu như hoàn toàn vắng mặt hoặc hoàn toàn yếu đuối.

Gen khỏe chuyên môn lấn át đồng sự yếu đuối của mình, được gọi là gen trội, còn gen yếu là gen lặn. Gen quyết định tóc màu hung là gen lặn, còn gen tóc đen là gen trội. Vì vậy người tóc hung chỉ được sinh ra do những người tóc hung đẻ ra hoặc từ những dị hợp tử của những người tóc đen, nghĩa là trong bà con thân thuộc đã từng có người tóc hung. Và thế là người tóc hung không bao giờ lại đẻ ra được người tóc đen. Không bao giờ!

Tại sao lại thế? Bởi vì người tóc hung luôn luôn bắt nguồn từ đồng hợp tử. Nói cách khác là trong dòng máu genotip của mình không có mầm mống tóc đen.

TÍNH DI TRUYỀN CŨNG LƯỢNG TỬ NHƯ MỌI THỨ VẬT CHẤT VÀ NĂNG LƯỢNG!

Đó là định luật vô cùng quan trọng về tính di truyền — định luật tính trội của một số gen này đối với các gen khác. Grêgo Menđen — con trai của một gia đình nông dân và là một thầy tu thuộc dòng ô-guýt-xtơ đã tìm ra định luật đó. Một trăm năm về trước, trong vườn cây của một tu viện ở thành phố Brunô của Tiệp Khắc, mà hồi đó còn nằm trong khối Áo—Hung. Menđen đã tiến hành những thí nghiệm lai cây vô cùng thông minh và đầy sáng tạo. Ông đã tiến hành lai các loại đậu khác nhau, ngô và các cây cỏ khác. Ông đã nghiên cứu hơn 10 nghìn giống lai. Ông đã tóm tắt các kết quả thí

nghiệm của mình trong hai bài báo đăng vào năm 1865 — và 1869. Trong tuyển tập công trình nghiên cứu của hội khảo cứu thiên nhiên địa phương.

Nhưng đáng tiếc là những người đương thời đã không để ý đến các công trình của Menđen. Và qua đi 35 năm, hạnh phúc thế giới mới trở về với chân lý. Vào năm 1900 một sự rủi ro đáng khâm phục đã xảy ra là ba học giả thực vật vĩ đại — Côrenxơ, Secmac và Đơvri, hoàn toàn không quen biết nhau đã cùng một lúc « phát minh » ra các công trình bị người đương thời ruồng bỏ của Menđen. Và cũng vào năm đó môn di truyền học được khai sinh.

Vậy bản chất phát minh của Menđen là gì? Vì sao mà hai bài báo nhỏ bé của ông lại làm thay đổi hoàn toàn những quan điểm của các nhà sinh vật học về những hiện tượng của tính di truyền và tạo nên bước nhảy vọt vĩ đại cho sự phát triển của một trong những môn khoa học hiện đại?

Trước Menđen các « giả thuyết » và các khái niệm về di truyền giống như những chuyện giai thoại tếu. Nhiều nhà kỹ thuật viện động vật chẳng hạn đã tin rằng người cha « thường tạo cho các con mình phần trước thân thể, còn người mẹ thì cho phần sau ». Sau đó, kì thực thì các nguyên lí di truyền này đã có được sửa đổi lại ít nhiều. Về vấn đề cái đuôi. Bổ sung này cho rằng mặc dầu cái đuôi nằm trong phạm vi quyền hành di chúc của người mẹ, nhưng người cha cũng đã đóng góp một phần thích đáng.

Người ta còn nghĩ rằng hình như người cha thì di lưu lại cho con cháu cái hình dáng bề ngoài, còn người mẹ thì các bộ phận bên trong, rằng là những người và động vật hoặc quá trẻ, hoặc quá già, thậm chí cả vì đói nữa đã để lại cho con cháu đời sau lực di truyền ít hơn khi còn trẻ và no nê.

Nói chung không có ai hiểu biết một tí gì về tính di truyền cả.

Tất cả các giả thuyết đều gắng sức tìm cách giải thích về cái bí mật vô cùng vĩ đại ấy của thiên nhiên bằng cách nào đó cũng đều đã bị các nhà nghiên cứu khoa học chân chính lần lượt bác bỏ. Ngay từ năm 1871 bác sĩ và nhà kĩ thuật viện động vật Vinken là người mất không ít công phu đối với vấn đề hắc búa này và cuối cùng đã phải bó tay mà đi đến một kết luận không lấy gì làm vui lắm : « Các qui luật điều khiển tính di truyền là cái gì hoàn toàn xa lạ và không ai có thể nói được rằng điều này diễn biến như thế nào, vì cũng cùng một tính trạng nhưng vào lúc này thì được di truyền, nhưng sang lúc khác thì lại không. »

Khi những dòng chữ này được viết ra thì có một nhà yêu thích thiên nhiên không tên tuổi sống trong tu viện ở ngoại ô Bru-nô đã hoàn thành thí nghiệm với cây đậu của mình. Cuối cùng, chính những thí nghiệm đó đã giúp ông tìm ra con đường đúng đắn trong « đống tro tàn rác rưởi » của những lý thuyết vô dụng đã bị ruồng bỏ.

Nhiều nhà sinh vật học cỡ lớn, trong đó có cả Saclơ Đác-uyn, đã dụng công tìm hiểu ý nghĩa của những qui luật di truyền. Họ đã phải ngậm ngùi trước những thất bại vô cùng cay đắng mà nguyên nhân thì rất có thể là các nhà sinh vật học trước thời Menđen đã quan niệm cho vật di truyền là một linh hồn vĩnh cửu đồng nhất và không phân li. Họ nghĩ rằng mầm mống, di truyền mà con cái nhận được từ bố mẹ cũng giống như khi hòa lẫn hai dung dịch khác loại với nhau. Vì vậy mà có quan niệm rằng các con cháu đời sau phải mang trong mình dòng máu hòa hợp thuộc tính của cả bố lẫn mẹ.

Menđen không hề biết gì về thể nhiễm sắc nhưng lại đã biết rất rõ rằng các mầm mống di truyền không hòa với nhau như chất lỏng trong bình đựng hay màu sắc

trên bảng pha màu. Một số trong đó chỉ lấn át số khác khi chúng gặp nhau trong hợp tử. Rồi về sau trong các lần tái hợp mới chất di truyền các dấu hiệu bị lấn át lại có thể trội hơn trong thế hệ kế tiếp. Tất nhiên trường hợp này chỉ xảy ra khi cả hai đều là gen lặn của hai bố mẹ cùng dòng được gặp nhau trong một hợp tử.

Menđen cho thấy rằng những gen trội và gen lặn kết hợp thoải mái với nhau và không ràng buộc nhau nên khi hình thành tế bào sinh dục thì dễ dàng li tán theo từng giao tử. Như vậy, có nghĩa là chất di truyền ẩn náu trong các giao tử của cùng một mẹ đều không đồng nhất nên các giao tử đó không giống nhau. Trước thời Menđen người ta cho rằng con cháu đời sau có dạng cấu tạo trung gian giữa dạng bố và mẹ cũng đã sinh ra tế bào sinh dục kiểu trung gian. Ngoài ra còn cho rằng tất cả tế bào sinh dục của cùng một cơ thể đều mang một loại mầm mống giống nhau. Ở chúng chất di truyền của cả hai dạng bố mẹ, đã hòa lẫn đồng đều vào nhau và phân bổ công bằng cho tất cả các giao tử.

Menđen chứng minh rằng điều đó không đúng như vậy ; rằng từng tính trạng được di truyền là những đơn vị độc lập cổ truyền. Chúng bảo vệ đến cùng tính bảo thủ cá thể của mình và đã bảo vệ rất hữu hiệu, kể cả khi di truyền qua hàng nghìn thế hệ. Hay bằng lối khác là chúng đã duy trì vĩnh cửu cấu trúc vật chất có nghĩa vụ lưu truyền các tính trạng bẩm sinh.

Tính di truyền cũng lượng tử như tất cả mọi thứ vật chất và năng lượng — đấy là kết luận quí giá được đúc rút khi phân tích các định luật của Menđen. Sự đóng góp của ông vào kho tàng sinh vật học có giá trị và sức mạnh tương đương với việc sáng lập nên thuyết lượng tử trong vật lý học.

Bản thân Menđen không định ra một định luật nào cả. Nhưng những người nối nghiệp ông đã đúc rút các kết

quả nghiên cứu của ông thành ba qui luật hoặc là ba định luật cơ bản của tính di truyền.

« Vào thời xa xưa nào đấy — Côrenxơ, nhà di truyền học, một trong ba người đã bới được công trình bị bỏ quên của Menđen đã viết: các thầy bói đã dùng mánh khóe tà giáo phức tạp để can thiệp vào số phận của những đứa trẻ sơ sinh và lập số tử vi theo sự phân bố của các vì sao khi đứa trẻ ra đời. Từ lâu chúng ta đã hiểu tất cả mọi thứ đó đều là trò mê tín dị đoan. Tuy nhiên vào thời đại của chúng ta các nhà sinh vật học bước vào con đường mà theo nó lại có thể một lần nữa dẫn chúng ta đến với sự lập số tử vi ».

Tất nhiên không phải là theo các ngôi sao mà theo genotip của kẻ sơ sinh, theo các mầm mống thừa tự của tổ tiên, chìa khóa để mở bảng tử vi ấy là bảng số mật mã di truyền của con người được các nhà sinh vật học sáng lập mà trước hết là những định luật về tính di truyền do Grêgo Menđen phát hiện.

ĐỊNH LUẬT THỨ NHẤT VỀ TÍNH DI TRUYỀN

Menđen là một thầy giáo toán học khiêm tốn đã không tôn sùng thành quả lao động nhiều năm của mình lên hàng các định luật sinh vật học cao cấp. Công việc đó ông đã dành lại cho các nhà sinh vật học vào đầu thế kỉ này. Họ đã ngạc nhiên về các cách thức đơn giản hết sức bất ngờ do Menđen phát hiện, mà thiên nhiên đã dùng để giữ gìn các thành quả tiến hóa của mình hằng thế kỉ nay.

Như vậy là định luật thứ nhất của tính di truyền hay như những người thuộc trường phái Menđen gọi là qui luật đồng dạng của các con lai. Thế hệ thứ nhất hay định luật tính trội. Con cháu của đồng hợp tử do các alen

khác nhau của bố mẹ sinh ra đều giống nhau như in. Genotip của chúng được xác định bởi các alen trội của một trong hai dạng của bố mẹ.

Màu sắc con mắt của bố mẹ sẽ di truyền cho con cái như thế nào?

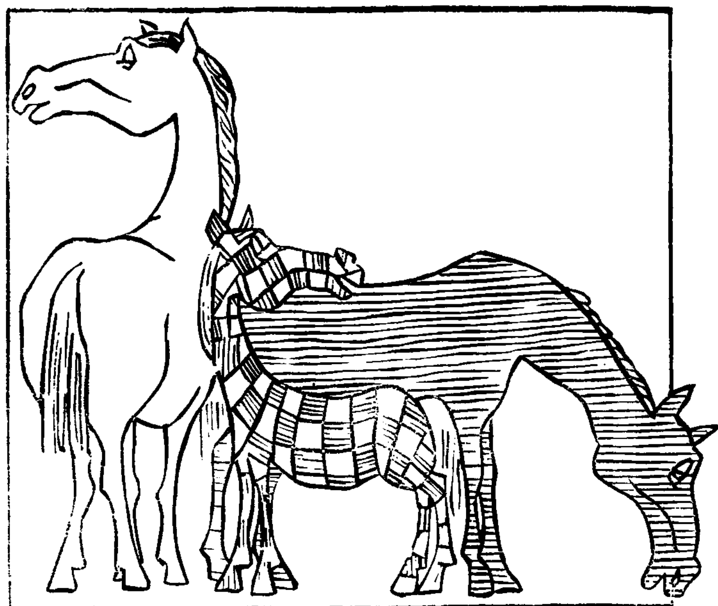
Các con mang màu mắt di truyền của bố mẹ như thế nào? Giả dụ nếu mắt bố màu hạt dẻ, mắt mẹ màu xanh thì mắt của con cái sẽ mang màu sắc gì?

Qui luật thứ nhất của Menđen khẳng định rằng mắt của tất cả các con sẽ mang màu sắc phù hợp với alen trội. Các gen của mắt màu hạt dẻ trội hơn gen của mắt màu xanh. Như vậy là mắt của tất cả các con cái đều mang màu hạt dẻ. Nhưng chỉ khi nào người bố là đồng hợp tử thuần nhất theo alen mắt màu hạt dẻ. Khả năng hiện thực của dạng này hoàn toàn được thực hiện nếu trong giòng giống của người cha không có các vị tổ tiên nào mắt xanh (hoặc có, nhưng người đó không mang gen « mắt xanh » di truyền của họ).

Mỗi một trong hai thể nhiễm sắc mang gen mắt màu hạt dẻ của cha, khi thụ tinh cho tế bào trứng của mẹ đều có thể gắn với bất kỳ một cái nào trong hai thể nhiễm sắc mang alen mẹ tương đồng. Cụ thể là với cái nào—việc đó còn tùy theo điều kiện của từng thời cơ.

Cũng dễ hiểu, là có thể có bốn dạng gắn với nhau như vậy. Tất cả chúng đều đồng nhất về chất lượng dị hợp tử. Các cặp thể nhiễm sắc của chúng mang gen tác động tương đồng. Alen mắt màu hạt dẻ và alen mắt xanh. Nhưng vì chỗ cái thứ nhất trội hơn cái thứ hai nên tất cả các con cái được sinh thành từ dị hợp tử đều mang mắt màu hạt dẻ.

Ở đây chúng ta còn có thể thấy minh họa của một nguyên tắc di truyền nữa là Người, Động vật và Thực vật đều cùng có một kiểu phenotip giống nhau, có nghĩa là tổng thể tình trạng bên trong và bên ngoài có thể có



các genotip khác nhau và bộ gen khác nhau. Cũng có thể hiểu được là tại sao lại xảy ra như vậy. Bởi vì nhiều gen lặn có mặt trong genotip đã bị lấn át bởi gen trội nên không còn chỗ để thổ lộ được ra ngoài — trong genotip.

Trong trường hợp này của chúng ta, cả con và cha đều khác nhau về genotip nhưng dầu sao thì mắt của họ cũng đồng màu — màu hạt dẻ.

Tất nhiên định luật tính trội không chỉ ảnh hưởng đến một mình tính di truyền của mắt màu hạt dẻ và mắt xanh mà thôi. Chúng ta cũng đã đề cập đến rồi đấy, gen quyết định màu tóc đen trội hơn gen tóc màu.

Tóc xoăn cũng trội hơn tóc thẳng. Ở nhiều loài động vật thì bộ lông ngắn ưu thế hơn bộ lông dài, ở ngựa lông màu xám trội hơn màu hồng, còn màu hồng lại lấn

át màu đen và lông màu đen lại trội hơn lông màu hung.

Những ví dụ như vậy có thể dẫn ra vô vàn. Bởi vì chỉ riêng một cây Ngô các nhà di truyền học đã nghiên cứu và tìm ra được hơn 400 loại gen khác nhau !

ĐỊNH LUẬT THỨ HAI VỀ TÍNH DI TRUYỀN

Định luật thứ hai của Menđen là định luật phân li. Định luật này khẳng định các điều khoản sau đây : Kết quả của việc lai giống giữa các con lai của thế hệ thứ nhất (F1) đã tạo nên những nhóm cọn cháu giống với dạng các bố mẹ theo tỉ lệ 3A : 1a. Như vậy có nghĩa là 3 phần tư con cháu mang tính trạng trội, còn một phần tư còn lại mang tính trạng lặn.

Đó là khi chúng ta phân chia chúng thành các nhóm theo genotip. Còn nếu chúng ta dựa vào cơ sở phân loại theo genotip thì tương quan giữa các con lai của thế hệ thứ hai (F_2) sẽ khác đi ít nhiều : 1AA : 2Aa : 1aa.

Công thức đó cần được diễn đạt thành lời thì : trong thế hệ thứ hai của các con lai có một phần tư đồng hợp tử thuộc về các gen trội, hai phần tư là các dị hợp tử và một phần tư đồng hợp tử thuộc về gen lặn. Nhưng do chỗ các cá thể với genotip AA và với genotip Aa có hình dạng ngoài không khác nhau nên khi đánh giá theo genotip, theo hình dạng ngoài chúng ta thấy giống với công thức đã đề cập trước đây 3A : 1a.

Ở đây trong tổng số của các đồng hợp tử và dị hợp tử có ba « A » lớn biểu hiện tính trạng trội nên các con lai này không khác nhau về hình dạng ngoài.

Menđen đã phát hiện ra tương quan số liệu ấy bằng thí nghiệm hạt trên cây đậu. Chúng ta cũng lấy ví dụ

luôn về loại cây đậu ấy. Trong khi lai giống giữa các loại đậu khác nhau thì thấy các hoa màu tím đỏ ưu thế hơn các hoa trắng. Vì vậy tất cả các con lai thuộc thế hệ thứ nhất đều có hoa màu tím - đỏ. Chúng ta đã biết, trường hợp này thuộc về định luật di truyền thứ nhất — định luật tính trội mà Menđen đã phát hiện. Sau đó bằng con đường tự thụ phấn Menđen đã tạo được con cháu dị hợp tử của con lai thế hệ thứ nhất. Và chuyện gì đã xảy ra!

Các gen phân chia : các thể nhiễm sắc tương đồng phân ly theo các giao tử khác nhau và mang những gen mà chúng ta hằng quan tâm. Sau đó các giao tử tự do kết hợp với nhau theo từng đôi một và hình thành nên bốn kiểu tổ hợp mới của thể nhiễm sắc. Một phần tư đồng hợp tử theo tính trội hoa màu tím-đỏ. Hai phần tư dị hợp tử, (cũng có màu hoa tím đỏ) và một phần tư đồng hợp tử theo tính lặn hoa trắng.

Bởi vì, theo như định luật thứ nhất của tính trội thì màu hoa dị hợp tử cũng sẽ đỏ tím, nhưng sau khi tái phối hợp của thể nhiễm sắc thì trong thế hệ thứ hai của con lai sẽ xuất hiện và đem về cho chúng ta hơn 75 phần trăm cây có hoa màu tím đỏ, còn 25 phần trăm, tức là một phần tư cây có hoa trắng. Hoàn toàn đúng với công thức của định luật thứ hai 3A : 1a.

Cũng chớ nên quên một điều rằng đây chỉ là tương quan xác xuất. Nó chỉ biểu thị mối tương quan giữa các khả năng thành đạt : ba trong bốn khả năng thành đạt, trong trường hợp của chúng ta, các hoa sẽ có màu tím đỏ và chỉ có một trong bốn phần là hoa có màu trắng mà thôi. Bởi vì chính sự phối hợp các giao tử đã quyết định nên trường hợp này. Cần tiến hành nhiều cuộc lai hữu tính thì các kết quả của chúng mới gần đúng với tương quan toán học do Menđen tìm thấy.

Các tính toán lý thuyết đã xác nhận điều này. Duy chỉ có các qui luật thống kê là xác định được độ sai lệch, mức độ không ăn khớp của công thức này với các kết quả nhận được từ thực tế.

Trong tất cả các quá trình chịu sự chỉ đạo của các qui luật thống kê có một qui tắc giản đơn. Qui tắc căn số bậc hai từ « n »; « n » là số lượng cây có trong thí nghiệm, còn căn số bậc hai từ « n » là số lượng những sai số lí thuyết so với kết quả thực tế. Như vậy là càng nhiều cây trong thí nghiệm bao nhiêu, số lượng « n » càng lớn bao nhiêu thì mức độ sai số càng nhỏ đi bấy nhiêu, độ sai lệch càng bé đi bấy nhiêu đối với kết quả thực tế.

Giả dụ trong thí nghiệm của chúng ta có 16 cây; căn số bậc hai của mười sáu là bốn. Như vậy là trong bốn trường hợp của mười sáu con lai chúng ta nhận được sẽ không phù hợp với định luật 3A : 1a. Mức độ không chính xác trong trường hợp này bằng 25 phần trăm. Và nếu như trong thí nghiệm có 100 cây thì chúng ta sẽ tìm được độ sai số bằng 10 phần trăm. Còn khi « n » bằng 10000 thì độ sai số của tất cả chỉ bằng một phần trăm. Trong trường hợp này tương quan mong muốn lý thuyết là tuyệt đối. Độ sai số là không đáng kể.

Các định luật do Menđen phát hiện điều khiển tính di truyền đối với động vật và cây cỏ đều có tác dụng như nhau. Vì vậy chúng ta có toàn quyền đưa định luật phân li vào cho cả trường hợp mà chúng ta vừa xét trên đây. Tức là về những cặp mắt đen và xanh.

Mắt các cháu của ông mắt màu hạt dẻ và bà mắt xanh sẽ có màu sắc gì?

Chắc hẳn màu mắt của các cháu có thể xác định theo công thức phân li mà chúng ta đã rõ. Chỉ không nên quên rằng ở đây nó chỉ là xác suất. Cũng vì vậy mà có thể xảy ra tình trạng thoạt đầu tiên là lập tức sinh ra

hai đứa cháu mắt xanh, rồi sau đó đến các đứa cháu mắt màu hạt dẻ. Hoặc ngược lại. Hoặc giữa những người có mắt xanh và đen nhưng lại khiêm tốn mà chỉ để lộ ra ngoài dưới dạng màu hòa hợp nào đó khác. Chỉ có qui tắc căn số bậc hai, của « n » là có thể chỉ cho ta thấy mức độ sai số so với kết quả mong muốn lí thuyết.

Có điều chắc chắn hơn cả là ba phần tư các cháu vào ngày sinh sẽ nhận được phần quà màu mắt, màu hạt dẻ còn một phần tư – màu xanh.

Có một điều cần phải đặc biệt chú ý là bố mẹ mắt xanh không bao giờ có thể đẻ được con mang mắt màu hạt dẻ! Không thể là bởi vì ở những người mắt xanh không có các mầm mống của mắt màu hạt dẻ còn những người mắt màu hạt dẻ thì còn có thể hi vọng đẻ được con cái có mắt màu xanh. Nhưng lại chỉ có trong trường hợp nếu trong dòng họ của người đó (cả về dòng bên mẹ lẫn dòng bên cha) có các vị tổ tiên mắt xanh.

ĐỊNH LUẬT THỨ BA CỦA NÓ

Cho đến lúc này chúng ta mới đề cập tới các định luật di truyền của hai dạng thuộc tính alen, về cái được gọi là con lai đơn được sinh ra theo sự phân li với tỉ lệ ba một.

Nhưng di truyền học thường lại phải đụng đầu với sự di truyền cùng một lúc của hai, ba hoặc nhiều cặp gen hơn. Tức là với con lai kép, con lai tam phân hoặc con lai đa phân hơn nữa. Menđen cũng đã từng thí nghiệm với con lai kép và con lai tam phân. Định luật thứ ba của Menđen chính đã đề cập đến vấn đề phân bố các gen trong những con lai đa phân được sinh ra

khi lai; ông khẳng định rằng mỗi một cặp hình thể alen của các gen không hề lệ thuộc vào cặp khác.

Nói cách khác, ở đây cả hai định luật đầu mà chúng ta quen biết đã hành động cùng một lúc. Nhưng do chỗ khi lai các con lai đa phân thì số lượng giao tử khác nhau tham gia sẽ nhiều hơn, cho nên số lượng, khả năng giao hợp của các thể nhiễm sắc trong các hợp tử mới ở đây sẽ khác đi rồi. Không phải là ba trên một nữa. Mà là chín trên ba rồi lại một lần nữa ba trên một. Đó là kết quả khi lai con lai kép với nhau. Hoặc là: 27 trên chín, chín, chín, ba, ba, ba và trên một — đó là trong trường hợp khi lai con lai tam phân với nhau. Nói chung số lượng các loại giao tử khác nhau được tạo nên trong mỗi một con lai thuộc thế hệ thứ hai đều có thể dễ dàng xác định theo công thức 2n, mà trong đó « n » là số lượng gen theo cá thể của dị hợp tử.

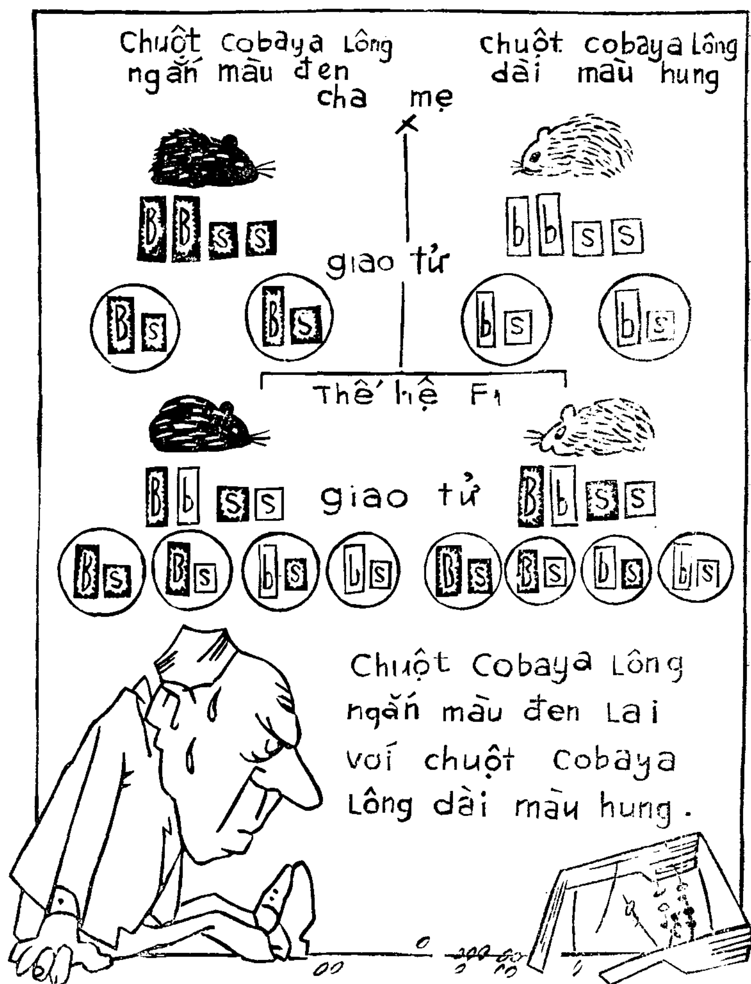
Để minh họa, chúng ta hãy lấy trường hợp giản đơn đầu tiên làm thí dụ.

Tình trạng di truyền của con lai kép thứ nhất của chúng ta được kí hiệu bằng chữ « A » lớn, còn của con lai kép thứ hai là « B » lớn. Các Alen lặn của chúng sẽ là « a » và « b » nhỏ.

Các loại giao tử được hình thành trong kiểu lai giống như vậy gồm 16 dạng khả năng có thể có trong các tổ hợp của chúng được minh họa bằng sơ đồ mà ta có thể tự vẽ lấy được.

Trong số 16 thì chín dạng đều có cả hai alen trội. Và như vậy là tất cả chín dạng ấy sẽ có hình thể ngoài giống nhau.

Ba dạng có « A », nhưng không có « B ». Ba dạng khác thì ngược lại — không có « A » mà lại có « B ». Và một thì không có cả « A » lẫn « B » mà chỉ có những alen lặn của chúng là « a » nhỏ và « b » nhỏ. Bài tính đơn giản đưa ta đến tỉ số: 9 : 3 : 3 : 1.



Giờ đây, sau khi đã được trang bị bằng các kiến thức ấy rồi. Chúng ta xét một ví dụ cụ thể hơn về khả năng có thể có các tổ hợp gen khi lai giống các con lai kép.

Một loài gặm nhấm mà chúng ta ai cũng đều biết là chuột Côbay. Loại hình lông màu đen của nó trội hơn lông màu hung, loại hình lông ngắn trội hơn lông dài. Chúng ta kí hiệu gen màu đen bằng chữ « B » lớn, gen lông ngắn là chữ « S » lớn. Các alen lặn mang những kí hiệu tương đương theo chữ thường (chữ nhỏ). Muốn biết kết quả sẽ có những dạng kết hợp nào của các gen ấy thì bạn hãy xem sơ đồ dưới đây.

CÁC NGOẠI LỆ CHỈ ĐƯỢC XÁC NHẬN THEO ĐÚNG ĐỊNH LUẬT

Đôi khi tính trội thể hiện không trọn vẹn. Thực vậy, một số gen xử sự tựa hồ như định luật thứ nhất đối với chúng không phải là qui luật. Trong trường hợp này những dị hợp tử mang gen hỗn hợp (outsides) trung gian nhận tính trạng di truyền trung gian. Như khi lai một số cây hoa đỏ với cây hoa trắng sẽ nhận được cây lai thế hệ thứ nhất mang hoa màu hồng. Hoặc là giống gà mái Anđaludơ màu xanh da trời. Khi người ta lai gà Andaludơ màu đen với gà trắng cùng nòi thì thấy tất cả các con lai của thế hệ thứ nhất đều mang màu xanh da trời. Cái màu lông rất đẹp này có được là nhờ các đốm màu đen cực nhỏ hòa lẫn với các đốm màu trắng.

Nhưng không thể gây giống gà xanh da trời thuần chủng được. Chúng được sinh ra từ dị hợp tử của màu trắng và đen vì thế trong khi lai giống chúng với nhau sẽ có sự phân li theo tỉ lệ 1 : 2 : 1. Ở đây số thứ nhất và số thứ ba là con lai của đồng hợp tử đen và trắng nên con lai có màu giống bố và mẹ, còn số giữa, số 2 là dị hợp tử màu xanh da trời.

Công thức một trên hai và trên một là điển hình cho tất cả các trường hợp di truyền trung gian.

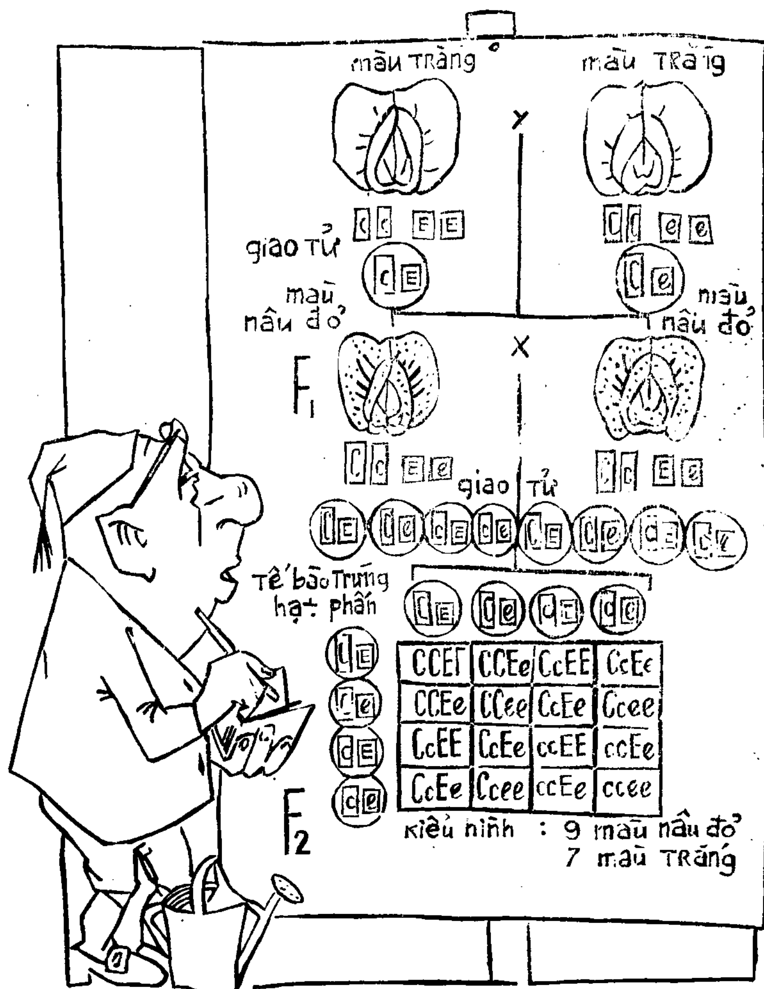
Các nhà di truyền học đã phát hiện được không ít kiểu phân li khác nhau khác biệt với sự phân li bình thường. Tất cả chúng đều xuất phát từ những mối tác động qua lại khác nhau giữa các gen. Bởi vì rất nhiều gen biểu lộ mình ra theo nhiều cách khác nhau tùy thuộc vào sự có mặt của các gen khác trong genotip và những sự phân li đó cũng như mọi sự ngoại lệ khác chỉ xác nhận thêm sự đúng đắn của những qui luật chung của thuyết Menđen.

Ví dụ, nhiều khi trong thế hệ thứ hai người ta còn thấy một loại phân li lạ thường: chín trên bảy. Các nhà di truyền học có kinh nghiệm khi gặp tỉ lệ tính trạng tương tự đều lập tức quyết định rằng đấy là có sự tham gia của các gen cộng tác — là những gen mà ở trong genotip chỉ có thể biểu hiện khi cùng phối hợp với nhau. Nếu riêng ra thì từng gen một không có khả năng « giải quyết » nổi bất kì một việc gì cả.

Ví dụ đậu thơm hoa trắng. Khi lai hai loại đậu thơm khác nhau này với nhau thì trong thế hệ con lai thấy bỗng dưng xuất hiện loại đậu thơm hoa đỏ.

Tưởng chừng « trường hợp kì lạ » bất ngờ này mâu thuẫn với toàn bộ các nguyên lý của thuyết Menđen. Bởi vì những hoa màu đỏ của loài đậu thơm có ưu thế hơn đối với hoa màu trắng. Còn thuyết Menđen xác nhận là các tính trạng trội không có thể hình thành được từ bố mẹ vốn chỉ mang có các alen lặn.

Nhưng khi nghiên cứu tỉ mỉ và sâu hơn đã cho hay rằng ở đây không hề có một sự vi phạm nào đối với các nguyên tắc của thuyết Menđen hết. Chỉ có điều là những bông hoa đậu thơm mang màu đỏ được hình thành chỉ khi trong genotip của cây có hai gen cộng tác màu đỏ tình cờ gặp nhau. Chúng ta kí hiệu cho một loại bằng chữ « C » lớn, còn loại kia bằng chữ « E » lớn. Chỉ có cây với cấu trúc di truyền mà ở đó cho dù là chỉ



có một gen « C » lớn và một « E » lớn cũng đều làm nảy sinh ra hoa đỏ trên các cành của mình.

Hai loại đậu thơm hoa trắng được chúng ta lấy làm mẫu để lai giống có một bộ gen giống như vậy : hai «C» lớn, hai « e » nhỏ và hai « c » nhỏ, hai « E » lớn.

Các dạng tổ hợp gen trong thế hệ một và hai được minh họa bằng sơ đồ khá rõ ràng của chúng ta ở dưới đây. Các jen « C » lớn và « E » lớn mặc dầu có ưu thế, nhưng vẫn là đơn độc nên chúng đã không gây nên được tác động nào cả. Vì thế những bông hoa của mỗi một trong hai cây bố mẹ đều chỉ có một màu trắng mà thôi.

Nhưng trong genotip của các con lai thế hệ đầu cả hai gen cộng tác gặp nhau đã cùng liên minh với nhau mà vùng lên và vượt ra sánh vai cùng chị cùng em. Những bông hoa của cây lai thành màu đỏ.

Ở thế hệ thứ hai chín cây lai cũng có các gen trội, vì vậy các hoa của chúng đều màu đỏ. Bảy trong mười sáu khả năng có thể có đều bị mất đi một trong số các alen trội. Chúng không có hoặc là gen « c » hoặc là gen « E ». Vì vậy các hoa của chúng đều trắng. Đó là lý do vì sao lại có cái tương quan dị kỳ là chín trên bảy kia.

Các gen ức chế khi có mặt trong genotip cũng làm rối loạn trật tự phân li bình thường theo định luật thứ hai của thuyết Menđen. Chúng kìm hãm hoạt động của một số gen trội. Kẻ phá rối trật tự—gen ức chế cũng di truyền như các gen thường khác theo đúng tất cả các nguyên tắc của học thuyết Menđen.

Chẳng hạn, gen trội « A » làm cho cây có hoa màu đỏ, còn alen lặn của nó là « g » — hoa màu trắng. Nhưng nếu khi thụ tinh ở trong hợp tử có gen ức chế « N » lọt vào làm cho cây lai có genotip « NA » cũng sẽ trở hoa màu trắng.

Tỉ lệ 13 : 3 điển hình đối với các dạng mà trong đó có sự tham dự của các gen ức chế.

Mẫu mực lý thú thể hiện sự phối hợp hoạt động của các gen trong định luật di truyền mà từ lâu đã được phát hiện là mào của gà trống. Ở các loại gà khác nhau có

bốn hình thái mào: bình thường, hình thận, hình quả trám và hình hoa hồng. Vào việc hình thành mỗi một trong các loại mào đó có sự tham gia của hai cặp gen.

Mào bình thường phát triển khi trong hợp tử có cả hai cặp alen lặn « rrpp ».

Một gen trội (ta gọi nó là gen « P ») dẫn tới sự hình thành mào hình thận. Alen trội kia (gen « R ») — mào hình hoa hồng, cả hai kết hợp lại với nhau thì chúng sẽ tạo nên một chất lượng hoàn toàn mới — đóng vai trò tạo hình mào quả trám.

Cũng còn có kiểu gen tương tác khác nữa. Ví dụ hiệu quả ức chế khi mà một gen trội này kìm hãm hoạt động của gen trội khác. Hoặc là hiệu quả trường hợp tức là tổ hợp của nhiều gen. Trong trường hợp này một số gen khác nhau đều cùng ảnh hưởng đến phát triển của một tính trạng. Hoặc ngược lại — nhiều mối. Ở đây một gen có ảnh hưởng tới sự phát triển của rất nhiều tính trạng khác nhau.

Tất cả những sự sai lệch không có gì làm hiếm hoi đối với tiêu chuẩn cổ điển ấy đã xảy ra là do sự tác động qua lại giữa các gen thường xuyên xuất hiện trong tính di truyền. Ảnh hưởng của mỗi một gen bao giờ cũng đều bị phụ thuộc vào điều mà có thể gọi là môi trường, tức là các gen khác trong genotip. Nhưng để cho đề tài của chúng ta không bị rối lên vì quá phức tạp chúng tôi sẽ không nói đến tất cả các tương tác đó.

Chúng tôi chỉ kể về những gen tổ hợp mà như thuật ngữ chuyên môn vẫn thường gọi là đa gen và các đa alen. Mặc dù có sự giống nhau về tên gọi cả hai kiểu gen liên hợp này hoàn toàn không giống nhau một chút nào cả. Ở trường hợp thứ nhất một số gen khác nhau điều khiển sự phát triển một vài tính trạng nào đó. Thường không phải chất lượng mà là số lượng của các tính

trạng. Tương tự như ví dụ về độ lớn, trọng lượng, và nói chung là các kích thước của động vật và thực vật, sức sinh sản và sự sớm thành thục.

Còn các đa alen thì bảo đảm cho sự xuất hiện của những tính trạng khác nhau mà ít nhất cũng là của cùng một kiểu. Ví dụ, sự di truyền của các nhóm máu ở người có sự phụ thuộc vào một vài gen alen.

Tất cả các alen cùng loại ở trong các phần khác nhau của thể nhiễm sắc đều có chung một lôcut. Nhưng nếu lôcut chỉ gồm một alen thì tất nhiên các alen khác không còn chỗ đứng ở đó nữa. Vì thế, mặc dù đa alen có nhiều đến đâu đi nữa thì trong mỗi thể nhiễm sắc bao giờ cũng chỉ có một mà thôi.

Đối với đa gen thì vấn đề lại khác. Chúng gồm các cặp alen khác nhau, chiếm các lôcut khác nhau và nhiều khi là ở trong các thể nhiễm sắc khác nhau. Vì thế cho nên khi mà chúng ta có liên quan với đa alen thì phải nhớ là sự phân li của các con lai đơn trong thế hệ thứ hai sẽ diễn ra theo các qui luật của tỉ lệ 3 : 1. Khi có mặt các đa gen thì sự phân li sẽ tiếp diễn theo sơ đồ con lai đa. Tuy nhiên các con lai trong thế hệ thứ hai có công thức tương quan riêng biệt cho mình. Mười lăm trên một khi có hai đa gen. Và sáu mươi ba trên một khi có ba đa gen tham gia vào sự phát triển của một tính trạng.

Khi có bốn đa gen thì sự phân li sẽ diễn ra theo sơ đồ của con lai ba dòng. Trong trường hợp này theo công thức 2n thì mỗi một con lai của thế hệ thứ nhất sẽ có sáu loại giao tử khác nhau chứ không còn phải là tám nữa. Còn sự phân li ở thế hệ thứ hai sẽ cho một tỷ lệ là 1 : 256 !

Đó là nguyên nhân vì sao trong di truyền các tính trạng số lượng của tất cả con cháu hậu thế thường là

đồng dạng về bề ngoài. Bởi vì nhiều tính trạng số lượng bị phụ thuộc, thậm chí không phải là vào ba và cũng không phải là bốn đa gen nữa mà nhiều khi lại là mười, thậm chí vào một số lượng nhiều hơn thế nữa. Và khi số đa gen là mười thì số lượng đồng dạng tổ hợp bề ngoài của chúng đạt tới gần sáu mươi nghìn! Điều đó có nghĩa là các dạng phân ly trên thực tế gần như là sẽ không gặp nhau ở đời sau.

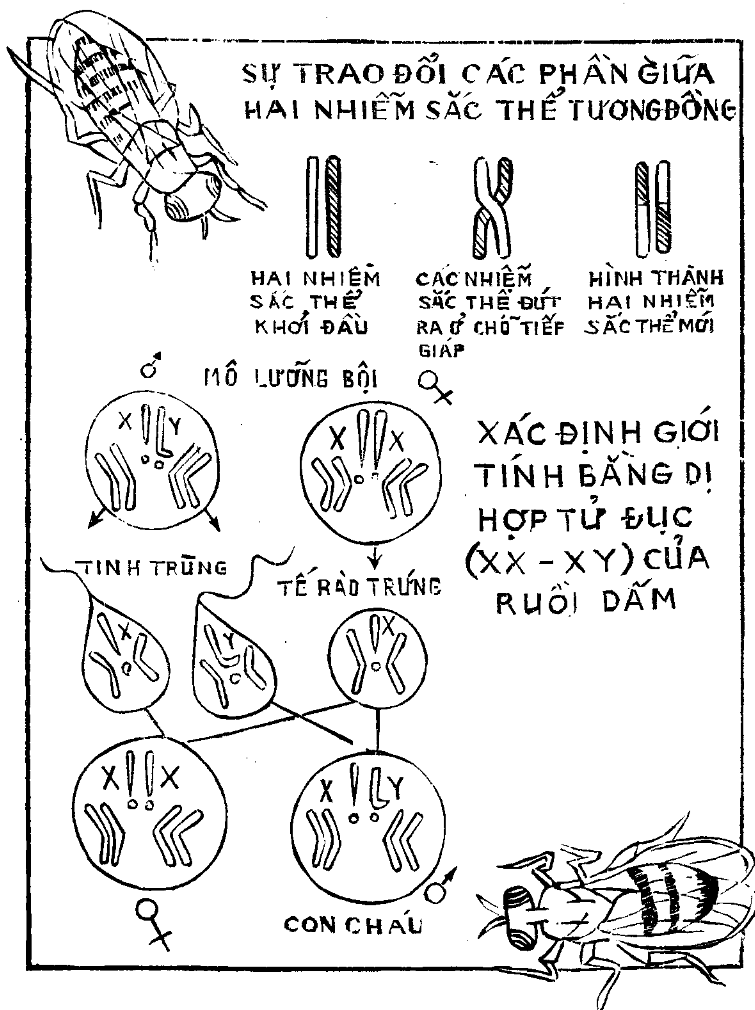
Do đó thoạt đầu có cảm giác tựa như là sự di truyền các tính trạng số lượng, tuân theo những định luật nào đó khác hơn là tuân theo các định luật được Menđen phát hiện. Năm 1910 nhà di truyền học Ninxơn Elê lần đầu tiên đã chứng minh là điều đó không phải như vậy. Hiện nay không có ai còn nghi ngờ rằng các tính trạng số lượng cũng như các tính trạng chất lượng đều tuân theo định luật của Menđen.

PHÁT MINH CỦA MOÓCGAN

Theo định luật thứ ba của Menđen hay là nguyên tắc không lệ thuộc vào sự phân bố sắp xếp của các gen thuộc các đôi alen khác nhau, tức là xác định các tính trạng khác nhau được di truyền mà không lệ thuộc vào nhau. Như vậy là khi thụ tinh có thể có sự liên kết với nhau trong các tổ hợp vô cùng khác nhau. Đó là nếu các gen dị alen phân bố trong những thể nhiễm sắc không tương đồng khác nhau mà khi phân bào đã phân li tự do theo các giao tử, tạo nên những tổ hợp rất khác nhau.

Từ đó chúng ta cho rằng mỗi một cặp alen đều di truyền không lệ thuộc vào một cặp alen nào khác là vì chúng được bố trí trong các thể nhiễm sắc khác nhau.

Giả thiết này là dựa trên cơ sở kinh nghiệm của các qui luật và các theo dõi thí nghiệm về tính chất của thể nhiễm sắc khi giảm phân do Menđen phát hiện.



Tiếp thu nó, hẳn chúng ta cần phải đưa ra một giả thiết tiếp theo thứ hai. Số lượng các gen cần phải phù hợp với số lượng thể nhiễm sắc. Chỉ có trong trường hợp như vậy thì các cặp alen khác nhau mới có thể tự do phối hợp mà không phụ thuộc vào nhau.

Nhưng những sự quan sát đơn giản sẽ mâu thuẫn với kết luận vội vàng này. Số lượng thể nhiễm sắc ở động vật và cỏ cây nói chung không lớn, mà số lượng gen thì lại rất nhiều. Mỗi thể nhiễm sắc có tới hàng trăm, hàng nghìn gen.

Như vậy là hàng trăm, hàng nghìn gen nằm trong một thể nhiễm sắc cần truyền sang cho các đời sau cùng một lúc với nhau, theo một phức hệ thống nhất. Như vậy, là bên cạnh việc phân bố của các cặp alen không lệ thuộc theo các giao tử, việc truyền đạt phức hệ của chúng là phụ thuộc và có một vị tri nhất định.

Thứ nhất là sự phân bố không phụ thuộc thường thấy có khi các cặp alen khác nhau được bố trí trong các thể nhiễm sắc khác nhau. Thứ hai là sự truyền đạt phụ thuộc hoặc phức hệ truyền đạt cần thiết phải diễn ra nếu tất các gen mà chúng ta quan tâm tới đều phân bố trong một thể nhiễm sắc.

Và sự di truyền phụ thuộc như thế của các tính trạng khác nhau như vậy hoặc như các nhà di truyền học thường nói, tức là sự móc nối với nhau của các gen thực thụ là do Betxơn và Pennet phát hiện vào năm 1906.

Trong các thí nghiệm với cây đậu thơm họ đã ngạc nhiên và phát hiện ra là sự phân li của một số tính trạng ở con lai kép không diễn ra theo các định luật của Menđen. Không hề thấy có sự phân li độc lập: một số gen đã di truyền theo từng cặp.

Bétxơn và Pennet không thể giải thích được sự sai lệch mà họ đã phát hiện ra đối với qui luật phân li độc lập của Menđen. Cái hiệu quả lạ kì ấy đã được nhà di truyền

học người Mỹ là Moócgan và những người cộng sự với ông là Brjiget và Stectêvan lý giải rất chính xác.

Moócgan và những người cộng sự của ông đã nghiên cứu con ruồi dấm Drosophila nhỏ bé với kích thước độ vài milimet. Ngay từ năm 1901, họ đã thành công trong việc gây nuôi loài ruồi này ở phòng thí nghiệm. Không có con vật nào được dùng để thí nghiệm về di truyền lại tốt hơn và đáng hi vọng hơn là nó. Loài ruồi nhỏ này rất đẹp nết và rất mắn đẻ. Mỗi con cái đẻ đến vài trăm trứng. Rất chóng thành thục: chỉ ngay sau khi chui ra khỏi cái vỏ nhộng một lát là đã bắt đầu có khả năng sinh sản rồi. Ruồi dấm phát triển rất mau lẹ: từ trứng nở thành dòi, rồi nhộng và ruồi trưởng thành, tất cả chỉ kéo dài vẻn vẹn trong 14 ngày. Như vậy là thế hệ nọ của ruồi dấm Drosophila cách thế hệ kia tất cả chỉ có hai tuần thôi.

Ngoài ra nếu gây mê cho ruồi bằng Ête rồi sau đó ta có thể chọn chúng như chọn hạt, đem đặt vào dưới lúp rồi dùng bút lông lật đi lật lại để xem xét.

Chính việc lai giống ruồi Drosophila đã giúp cho Moócgan phát hiện được ra những nguyên nhân móc nối vào nhau của các gen.

Con ruồi dấm đen cánh cộc tiếp hợp với con ruồi dấm xám có cánh bình thường đã đẻ ra con ruồi lai màu xám, cánh dài. Như vậy là cánh dài và màu xám có ưu thế hơn đối với cánh cộc và màu đen.

Hiện tại xem chừng như tất cả mọi điều vẫn khớp với quy luật thứ nhất của Menđen.

Nhưng khi người ta cho ruồi dấm đực dị hợp tử giao phối với ruồi cái màu đen cánh ngắn mang các thuộc tính lặn thì không thấy có sự phân li đáng lẽ phải có như sự lai giống của các gen lai kép. Lẽ ra phải được bốn loại phức hợp khác nhau của hai tính trạng thì ta

lại chỉ được có hai: ruồi đen cánh cộc và ruồi xám cánh bình thường. Tức là ruồi con lai giống với bố mẹ về mọi mặt.

Có ấn tượng là dường như màu đen và cánh cộc được di truyền như một thể tính trạng thống nhất. Cũng như thế gen màu xám và cánh bình thường cũng đã tiếp nối với nhau rất chặt.

Rất có thể mỗi cặp tính trạng móc nối vào nhau do một gen điều khiển chăng? Nếu vậy thì cũng dễ hiểu thôi.

Nhưng ngay từ đầu những người nghiên cứu thí nghiệm đã biết rõ là không phải như vậy. Bởi lẽ trong bộ sưu tập Drosophila của họ với nhiều dạng khác nhau ấy thấy có cả những con ruồi mang các tổ hợp tính trạng lai.

Ví dụ như ruồi Drosophila màu xám, cánh cộc và ruồi màu đen cánh dài.

Như vậy, trong các gia đình nhà ruồi khác và trong các dòng gen phi lôgic, các tính trạng hòa hợp với nhau theo một trình tự hoàn toàn khác. Như vậy là dẫu sao chúng cũng vẫn có thể phối hợp với nhau theo nhiều cách. Như vậy là mỗi một trong số đó đều phù hợp với gen đặc trưng của mình.

Trong những trường hợp khi các gen di truyền không tách rời thì hẳn là chúng định khu (tập trung) vào trong một thể nhiễm sắc và rồi cùng nhau di truyền từ đời nọ qua đời kia như một khối thống nhất.

Nếu vậy thì giải thích cơ chế tái tổ hợp và sự kết hợp của chúng với nhau như thế nào trong các tổ hợp không tách rời khác.

Học thuyết chuyển đoạn do Moócgan đề xướng đã giúp giải đáp điều bí ẩn này. Có thể gọi học thuyết này là giao thoa thể nhiễm sắc.

Nhưng trước hết hãy nói đôi lời về sự móc nối nhau của gen đã. Như vậy là qui luật do Menđen phát hiện về sự phân bố không phụ-thuộc của các gen chỉ tác động khi nào các gen nằm trong các thể nhiễm sắc khác nhau. Còn qui luật của Moócgan, tức là qui luật móc nối và hoạt động khi chúng cùng nằm trong một thể nhiễm sắc! Cả hai qui luật ấy một lần nữa chứng minh rõ ràng rằng các gen chỉ nằm trong các thể nhiễm sắc, chứ không phải là ở trong các cơ cấu tế bào nào đó khác.

Đối với ruồi dấm Drosophila người ta đã nghiên cứu phát hiện được hơn một trăm gen. Tất cả các gen ấy tùy thuộc vào chỗ chúng móc nối với nhau ra sao mà phân ra được thành bốn nhóm. Chính số lượng thể nhiễm sắc trong các giao tử của ruồi này cũng tương đương như vậy!

Thế nghĩa là mỗi nhóm tương đương với một thể nhiễm sắc. Thực ra trong số đó cũng có những sự tái tổ hợp, nhưng chỉ xảy ra sau sự chuyển đoạn mà bây giờ chúng ta sẽ có dịp làm quen.

SỰ CHUYỀN ĐOẠN

Các nhà nghiên cứu chẳng những đã xác lập được những gen gì và thuộc các nhóm gen nào. Với những phương pháp rất tinh tế và khéo léo họ còn xác định được cả vị trí của từng gen trong thể nhiễm sắc và trình tự của chúng. Nhờ sự móc nối mà người ta xác định được thứ tự sắp xếp của các gen. Moócgan đã quyết định rất có thực tế là những gen có quan hệ càng gần gũi thì móc nối với nhau càng mạnh. Và chúng phân bố càng xa nhau bao nhiêu ở trong thể nhiễm sắc thì mối quan hệ của chúng càng lỏng lẻo và chúng càng di truyền không lệ thuộc vào nhau bấy nhiêu. Khi phân bào

chúng không đồng thời mà lẻ tẻ di chuyển vào các giao tử khác nhau. Rất hiếm khi có các gen nằm quá gần nhau.

Vậy thì có chuyện gì vẫn thường hay xảy ra? Các gen từ một thể nhiễm sắc này chuyển qua thể nhiễm sắc khác như thế nào?

Moócgan cho rằng, trong thời gian giảm phân là lúc mà các thể nhiễm sắc tương đồng từng cặp gần lại với nhau, tiếp hợp với nhau một số trong đó trao đổi các mảng tương đồng cho nhau. Hiện tượng đó gọi là sự chuyển đoạn, có nghĩa là giao thoa thể nhiễm sắc.

Như vậy là sự phá hủy móc nối giữa các gen cùng một thể nhiễm sắc có thể diễn ra được là do thể nhiễm sắc bị tách bật ra. Mảnh tách của nó cùng với các mảnh khác của gen cùng nhóm chuyển vào vị trí phù hợp trong một thể nhiễm sắc tương đồng. Một mảnh khác cũng như thế cùng với các gen mà đã được thể nhiễm sắc thứ hai bù cho một cô em gái vào chỗ vừa bị thiệt thòi kia.

Các gen trong thể nhiễm sắc càng ở xa nhau bao nhiêu chúng càng dễ bị phân chia khi chuyển đoạn bấy nhiêu. Nhưng khi chúng là hàng xóm gần gũi với nhau thì điều đó lại càng khó được thực hiện bấy nhiêu. Vì vậy nên Moócgan mới cho rằng tần số hủy hoại moóc nối giữa các gen có thể được dùng làm thước đo mức độ gần gũi giữa chúng với nhau. Sự phá hủy càng nhiều bao nhiêu, khoảng cách càng xa bấy nhiêu.

Thoạt đầu giả thuyết thông minh này bị các nhà di truyền học cho là quá ư ảo tưởng. Nhưng ít lâu sau nó đã được nhiều quan sát và thí nghiệm vững chãi xác nhận. Và bây giờ thì chẳng còn ai nghi ngờ gì nó nữa.

Giao thoa thể nhiễm sắc có thể là lắp đôi và lắp ba. Thậm chí số lượng giao thoa có thể lớn hơn, tức là các mảng trao đổi xuất hiện nhiều hơn trong giảm phân giữa

hai trong bốn thể đồng hình. Cũng có khi là ba mà cũng có thể là bốn crômatit đồng thời tham gia vào sự chuyển đoạn.

Ý nghĩa sinh vật học của sự chuyền đoạn đã hoàn toàn rõ ràng: là có trách nhiệm tạo ra một số lượng tối đa các dạng phân li với nhiều hình, nhiều vẻ khác nhau cho thang tiến hóa và vật liệu phong phú cho sự chọn lọc tự nhiên.

Số lượng gen nhiều hơn số lượng thể nhiễm sắc vô kì hạn. Do đó hàng trăm, thậm chí hàng nghìn gen móc nối với nhau trong một thể nhiễm sắc nếu không có sự chuyển đoạn thì hẳn là không thể tham gia được vào sự tái tổ hợp các tính trạng trong các hợp tử của thế hệ mới. Và tất nhiên điều đó cũng dẫn đến sự hạn chế tối đa về khả năng biến dị tái tổ hợp, đồng thời hạn chế luôn cả các nguồn tiến hóa nữa.

Nhưng thiên nhiên đã tìm được lối thoát bằng cách tạo nên giao thoa thể nhiễm sắc.

CON TRAI HAY CON GÁI

Tất cả mọi sinh thể và mọi cỏ cây, kể cả vi khuẩn đều được thiên nhiên phân ra làm hai giống: đực và cái. Ý nghĩa sinh vật của sự phân chia này hoàn toàn sáng tỏ là tùy khả năng mà tạo ra càng nhiều dạng khác nhau bao nhiêu thì càng tốt cho sự chọn lọc tự nhiên bấy nhiêu. Khi động vật và cỏ cây sinh sản sinh dưỡng hay đơn tính sinh không có thụ tinh thì tất cả con cái đời sau đều có tính di truyền giống nhau, tức là hoàn toàn giống mẹ. Với phương thức sinh sản như vậy tất cả con cái chỉ nhận được nhiễm sắc thể và gen của mẹ. Không hề có sự tái tổ hợp nào xảy ra ở đây cả. Chỉ có các đột

biến là có thể đem lại một vài sai khác nào đó vào trong hàng ngũ con cháu sinh đôi đơn dạng.

Đối với sự tiến hóa làm hình thành nên các loài và dạng mới đều dựa trên cơ sở của các vật liệu sự hình thành loài trong kho biến dị, như thế xem ra còn ít quá. Bởi vì các mẫu loại khác nhau trong thế giới sinh vật càng nhiều bao nhiêu thì môi trường hoạt động của sự chọn lọc tự nhiên càng rộng bấy nhiêu và càng thành đạt thêm nhiều loài mới.

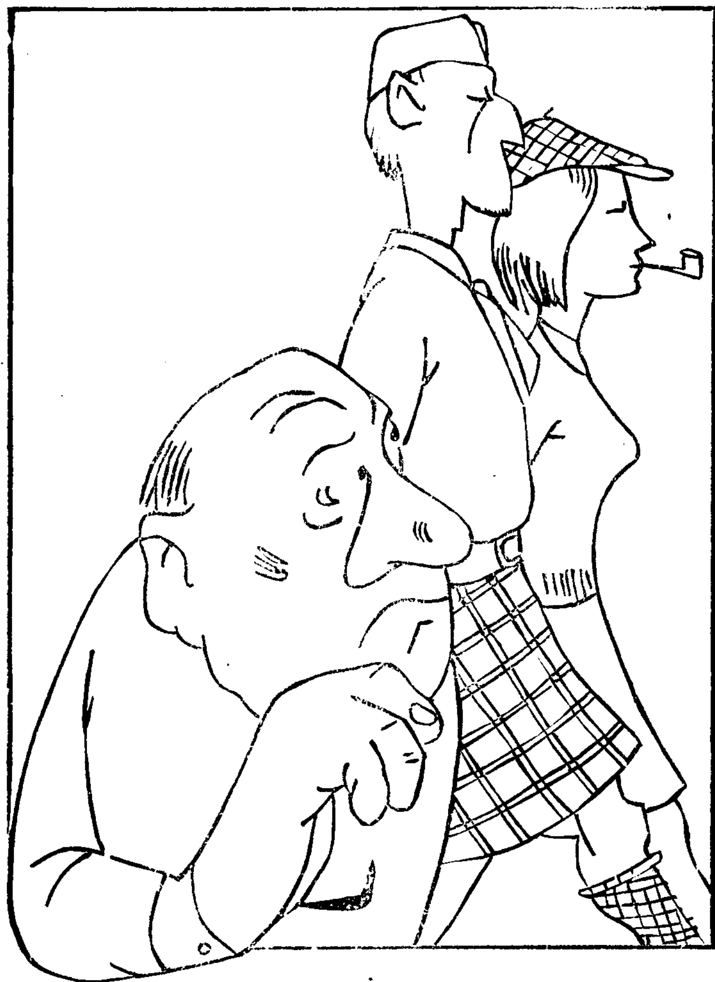
Sự sinh sản hữu tính, đã làm giàu cho kho tàng hình thành loài và nếu thiếu thì đó là một điều vô cùng buồn tẻ cho thế giới sinh vật.

Sau sự giảm phân, trước lúc diễn ra sự sinh sản hữu tính các thể nhiễm sắc vĩnh viễn rời bỏ nhau để đi theo các giao tử khác nhau. Rồi sau các giao tử bố mẹ bắt nguồn từ các dòng gen phi lôgic khác loại lại ghép đôi với nhau để đem lại sự sống cho sinh thể mới. Chúng đưa vào trong các tế bào những nhân tố di truyền mới khác loại của bố và của mẹ.

Như vậy là tính chất di truyền mà cũng có nghĩa là các thuộc tính của mỗi anh chị em trong số đó hoàn toàn không giống nhau và cũng không giống tính di truyền và các thuộc tính của bố mẹ chúng về nhiều mặt: sự tái tổ hợp các thể nhiễm sắc đã diễn ra và các phức hợp gen mới được hình thành. Như vậy là sự chọn lọc tự nhiên đã nhận được nhiều nhân tố khác loại khá cần thiết.

Như vậy, rõ ràng là hai giới tính đã cùng nhau vun xếp, xây đắp nên điều kiện tiến hóa tốt hơn là một. Nhưng bằng cách nào mà thiên nhiên lại tạo được cho sinh vật hoặc là giống đực, hoặc là giống cái?

Có những con vật nhận được giới tính của mô theo phương pháp khá kì lạ, mặc dù là giản đơn. Một trong những điều kì lạ hiếm có đó đã tìm thấy trong đại dương.



Đó là con giun Bonellia. Những con cái có kích thước bằng quả mận với vòi có phần ngọn chẻ đôi. Nhưng con đực so với quả mận này thì là những thằng lùn với chiều dài chỉ vào khoảng vài milimét. Nó không có vòi

và sống nhờ ở trong tử cung của con cái. Nhiệm vụ duy nhất và bất di bất dịch của những « ông chồng » này là thụ tinh cho trứng ».

Từ trứng nở ra, giun con liền bơi đi luôn. Sau khi bơi được một chốc rồi những con có đủ sức dám dũng cảm lặn xuống đáy đại dương thì sẽ phát triển lớn lên thành cá thể cái. Còn những con nào sợ chết mà trở lại bám vào vòi cá thể cái thì sẽ phát triển thành con đực. Xem ra thì hình như vòi đã tiết chất can thiệp vào việc phân chia giới tính này.

Giun con trở thành đực hay cái đều là tùy thuộc vào sự ngẫu nhiên, vào việc giun con bám được vào đâu. Vì vậy tương quan giới tính của giun Bonellia không ổn định và luôn luôn chênh lệch nhau, hoặc là quá thừa cá thể cái, hoặc ngược lại.

Tương quan này chỉ tương đối ổn định khi có sự hoạt động của cơ chế di truyền điều khiển phân lập giới tính. Phần lớn động vật và thực vật đều có cơ chế này. Nó không có gì là phức tạp lắm.

Thông thường là một trong hai giới tính, thường là giống đực (nhưng đôi khi cả giống cái nữa) vào giờ thụ thai nhận ngay được một thể nhiễm sắc đặc biệt với tư cách là một dấu hiệu có phẩm chất đực hoặc cái. Người ta gọi đó là thể nhiễm sắc y. Người bạn đường tương đồng của nó mang tên là thể nhiễm sắc x.

Thể nhiễm sắc x là thể nhiễm sắc bình thường. Trong khi đó thì thể nhiễm sắc y lại nhỏ bé, tựa như là kém phát triển (chậm lớn và mang một số lượng gen ít hơn thể nhiễm sắc x nhiều.

Giống đực của phần lớn động vật là dị giao tử. Như thế có nghĩa là trong genotip của nó có hai thể nhiễm sắc giới tính khác nhau. Vì vậy giống đực của các loài động vật đó mang hai kiểu thể nhiễm sắc khác nhau: một nửa là thể nhiễm sắc x, còn nửa kia là thể nhiễm

sắc y. Còn giống cái là đồng giao tử, bởi vì các tế bào của con cái có hai thể nhiễm sắc x. Nhưng ở chim, bướm và một số loài cá thì ngược lại. Các cá thể cái có nhiều thể nhiễm sắc sinh dục không cùng đôi khác nhau, tức là dị giao tử, còn những con đực có những thể nhiễm sắc sinh dục cùng đôi giống nhau — tức là đồng giao tử.

Trong khi tạo giao tử (ở những cá thể đực dị giao tử) sau giảm phân có 50 phần trăm tinh trùng chỉ mang độc một loại thể nhiễm sắc x. Còn 50 phần trăm kia mang toàn là thể nhiễm sắc y.

Các cá thể cái sinh ra một loại giao tử và bao giờ cũng mang thể nhiễm sắc x. Các giao tử đực và cái kết hợp với nhau đã khai sinh ra hai kiểu hợp tử khác loại theo tỉ lệ ngang nhau.

Loại hợp tử chỉ mang một mình thể nhiễm sắc x sẽ sinh ra cá thể cái còn loại kia mang tổ hợp thể nhiễm sắc x và y là mầm mống của cá thể đực.

Cơ chế di truyền điều khiển giới tính ở người cũng na ná như vậy. Đàn ông là dị giao tử. Trong các genotip của họ có hai thể nhiễm sắc sinh dục khác nhau : x và y. Vì thế cho nên tinh trùng cũng khác loại nhau : một nửa mang thể nhiễm sắc x, nửa kia là y. Đàn bà thì có hai thể nhiễm sắc x. Các tế bào trứng đều cùng một loại : tất cả đều mang các thể nhiễm sắc x. Khi tế bào trứng liên kết với tinh trùng mang thể nhiễm sắc x thì đẻ ra con gái. Còn khi gặp tinh trùng mang thể nhiễm sắc y thì con trai.

Bởi lẽ số lượng tinh trùng mang thể nhiễm sắc x và y tương đương như nhau nên về mặt lý thuyết mà nói thì tỉ lệ giữa con trai và con gái được sinh ra phải bằng nhau. Trên thực tế, theo thống kê thì tỉ lệ đó là một trăm con gái với một trăm lẻ bảy con trai.

Còn nếu ta tính vào thời gian trước đó chín tháng, tức là vào lúc mới thụ thai thì còn có thể thấy được là



số con trai nhiều hơn thế nữa. Khoảng một trăm mười bốn con trai trên một trăm con gái.

Vậy thì giải thích vấn đề này ra sao đây?

Người ta cho rằng tinh trùng mang thể nhiễm sắc y nhẹ hơn tinh trùng mang thể nhiễm sắc x. Bởi lẽ nó lớn

hơn người bạn đồng hành mang tên « y » rất nhiều. Vì thế tinh trùng y chạy tới gặp các trứng nhanh hơn tinh trùng x nên thụ tinh được nhiều hơn. Vì thế mà vào thời kì phôi thai số con trai nhiều hơn con gái.

Nhưng về sau này, trong thời gian phát triển phôi số con trai lại bị chết nhiều hơn con gái, và tỉ lệ những đứa trẻ sơ sinh mới nhích gần đến con số một trăm lẻ bảy trên một trăm.

Con gái và đàn bà nói chung có sức chịu đựng cao hơn con trai và đàn ông. Hẳn là vì vậy nên họ mới có hai thể nhiễm sắc xx. Thể nhiễm sắc y bé nhỏ thể hiện giới tính đực hầu như không được hoàn toàn đầy đủ như thể nhiễm sắc x.

Cho dù thế nào đi nữa thì sau khi ra đời số lượng con trai và sau đó là đàn ông bị chết vẫn cao hơn là các đại biểu của « phái yếu ». Vì vậy tương quan về tỉ lệ giữa một trăm lẻ bảy và một trăm càng về sau càng thiên về chiều hướng ngược lại — tức là về phía số lượng đàn bà đông hơn số lượng đàn ông.

NHỮNG CĂN BỆNH CHỈ RIÊNG CỦA ĐÀN ÔNG

Ngoài nhiệm vụ cơ bản của mình là xác định giới tính, các thể nhiễm sắc x và y còn thực hiện những chức năng khác nữa. Thiên nhiên vốn rất kinh tế! Ngoài các gen có ảnh hưởng tới sự phát triển của cả tình trạng sinh dục, trong đó còn có cả những gen thông thường không hề có quan hệ nào đối với các vấn đề giới tính và sinh sản hết.

Thể nhiễm sắc x lớn hơn thể nhiễm sắc y và mang trong mình số lượng gen nhiều hơn hắn. Điều đó có nghĩa là nhiều gen nằm trong thể nhiễm sắc x đã không có mặt trong thể nhiễm sắc y. Mặt khác, cả ở thể nhiễm

sắc y cũng có những gen đặc trưng mà ở thể nhiễm sắc x không có. Các thuộc tính mà sự phát triển của nó được các gen ấy quyết định gọi là các tính trạng phân li giới tính.

Có một số bệnh di truyền và một số khuyết tật thuộc về các nhóm tính trạng bẩm sinh rất kỳ lạ này. Ví dụ chứng mù loạn màu hay là mù loạn màu đỏ. Người mang khuyết tật này nếu làm nghề lái xe thì vô cùng nguy hiểm, bởi vì không có khả năng phân biệt màu đỏ với màu xanh.

Gen mù loạn màu đỏ nằm trong thể nhiễm sắc X. Nó là gen lặn. Vì thế nên cũng dễ hiểu, những người bị chứng mù loạn màu tuyệt đại đa số là đàn ông. Đàn bà rất ít khi bị. Người đàn ông nào nhận được ở mẹ loại gen này thì dù cố gắng đến đâu cũng không thể phân biệt được màu đỏ với màu xanh. Bởi lẽ trong thể nhiễm sắc y không có alen trội để trấn áp sự phát triển của gen mù loạn màu.

Nhưng người đàn bà chỉ bị chứng mù loạn màu khi nào có hai gen mù loạn màu: một là của mẹ mà bản thân người mẹ đó chưa đến nỗi bị mù loạn màu còn một nửa là của người cha bị chứng mù loạn màu. Bởi vì gen mù loạn màu đỏ là gen lặn nên khi ghép đôi với gen trội của mắt thường thì trở nên vô tác dụng. Chỉ khi nào trong một genotip có hai gen lặn thì chứng mù loạn màu mới lộ ra trong genotip của người phụ nữ.

Một căn bệnh khác cũng di truyền nguy hiểm như thế và có khi còn hơn thế. Đó là bệnh máu không đông. Ở những người mắc chứng bệnh máu không đông tức là máu không đông tụ lại trong không khí. Chỉ một vết đứt nhỏ cũng dẫn đến chảy máu kiệt lả đi, thậm chí nhiều khi dẫn đến chết nữa. (Như mọi người đều biết con trai Sa hoàng Nicôlai đệ nhị bị nhân dân Nga lật đổ đã mắc chứng bệnh này).

Tất cả những con bệnh máu không đông đều là đàn ông. Nhưng họ nhận được những gen nhiễm độc này lại là từ những người mẹ cùng với thể nhiễm sắc x. Nhưng có điều là bản thân các bà mẹ ấy lại không hề bị bệnh máu không đông bao giờ bởi vì họ chỉ mang gen lặn của chứng bệnh máu không đông ở trong một thể nhiễm sắc sinh dục mà thôi.

Song xét về lý luận mà nói thì cũng có thể do hôn nhân giữa một người đàn ông bị bệnh máu không đông với một người đàn bà mang gen lặn của bệnh máu không đông và sau đó đã có thể sinh ra những người đàn bà đồng hợp tử mang gen lặn của bệnh máu không đông. Những người đàn bà đó sẽ bị bệnh máu không đông. Nhưng những cuộc hôn nhân như vậy hiếm lắm. Cho đến nay hầu như khoa học vẫn chưa được chứng kiến một trường hợp người đàn bà nào mắc bệnh máu không đông.

Khi bắt đầu câu chuyện về các tính trạng móc nối giới tính tôi đã nói là thể nhiễm sắc y cũng mang một số gen đặc trưng mà ở thể nhiễm sắc x không có. Nhưng gen này cũng như bản thân thể nhiễm sắc y thường chỉ truyền từ người cha sang người con trai. Ví dụ thứ dị thường vô hại như là màng giữa các ngón chân. Người phụ nữ thường không bị khuyết tật này. Còn đàn ông thì chỉ có thể thừa hưởng di truyền của người cha mà thôi. Thế rồi sau đó lại truyền cho các con trai của mình.

Ngoài các gen cục bộ trong các thể nhiễm sắc sinh dục còn có một tiêu chuẩn của các tính trạng di truyền nữa có liên quan đến giới tính. Những tính trạng này thường được gọi là giới tính hạn chế! Xin chớ nhầm lẫn với các tính trạng móc nối giới tính. Đây là một nhóm thuộc tính bẩm sinh hoàn toàn khác. Các gen

xác định chúng có thể nằm trong bất kỳ thể nhiễm sắc nào khác chứ không phải chỉ ở trong các thể nhiễm sắc sinh dục.

Các gen giới tính hạn chế mặc dù có ở cả hai giống đi nữa thì cũng chỉ bộc lộ ra trong genotip đặc trưng cho một giới tính nào đó. Ví dụ các tính trạng sữa của bò cái. Bò đực có tất cả các gen ảnh hưởng tới chất lượng sữa của con cái, nhưng chính bản thân nó thì lại không có sữa.

Thí dụ khác — giới tính phụ chẳng hạn như râu của đàn ông. Người mẹ không có râu nhưng lại có tất cả các gen tạo ra hình thù và mức độ phát triển râu ở các con trai của mình.

Một trong những gen thú vị nhất về giới tính hạn chế là gen gây ra hói đầu sớm của con người. Ở người đàn ông gen này là ưu thế hơn, còn ở người đàn bà thì lại là gen lặn. Vì vậy số đàn ông bị hói đầu nhiều hơn đàn bà vô kể. Bởi vì để mà hói sớm, người đàn ông chỉ cần nhận được một gen hói, còn đàn bà thì lại phải tới hai gen.

Những đứa con trai có dị hợp tử mang gen hói và con gái có dị hợp tử cũng mang gen này thì sẽ bị một khuyết tật di truyền ở mức độ khác nhau. Điều này còn tùy thuộc ở giới tính của từng người con. Ba phần tư con trai sẽ bị hói và một phần tư là tóc rậm. Còn đối với các con gái thì ngược lại chỉ có một phần tư là bị khuyết tật này mà thôi.

Tất nhiên bệnh hói có khi cũng không phải là hoàn toàn do di truyền gây nên. Nó xuất phát còn là do các chứng bệnh khác hoặc cũng có thể là do những nguyên nhân hoàn toàn khác nữa.

CHƯƠNG NĂM

TỪ ĐÂU VÀ ĐẾN ĐÂU

CON NGƯỜI ĐÃ SINH RA

Ấy là vào cái lúc mà một (1) trong hai trăm triệu tinh trùng của người cha vận dụng hết sức lực nhỏ bé của mình, để lao (với tốc độ là 7,5 cm/giờ) phóng tới trứng của người mẹ sau khi đã vượt qua hàng vệ binh của vỏ và lập tức hòa lẫn vào trong trứng. Thật là cái phút giây hạnh phúc! Qua nửa giờ các hạt nhân của chúng

(1) Cho đến nay người ta vẫn nghĩ rằng chỉ có một trong hàng triệu tinh trùng của người cha là xâm nhập được vào tế bào trứng. Nhưng bác sĩ Séttendơ ở trường Đại học tổng hợp Côlômbia sau khi trình bày những tấm ảnh tuyệt vời đã chứng minh hồi cách đây chưa lâu rằng, có nhiều tinh trùng lọt được qua màng trứng, nhưng chỉ có tinh trùng đi đầu là vào đến nhân và hòa hợp vói nó thôi.

.....

mãi mãi kết lại với nhau tạo thành một hạch lưỡng bội thống nhất và mới mẻ. Con người được sinh ra từ đó.

Nhưng lúc đó con người mới chỉ là hợp tử đơn bào mà thôi, không có tay, không có chân và cũng chưa hề xuất hiện một bộ phận nào của thân thể. Nhưng tất cả tương lai đều phụ thuộc vào tính di truyền, mọi phẩm chất tốt hoặc xấu, những thuộc tính của tập tính bao gồm cả tốt lẫn xấu, trí tuệ và kết cấu phức tạp của thân thể đều được chuẩn định từ lúc này. Sự hợp nhất giữa các hạch của giao tử và sự liên kết giữa gen bố và gen mẹ tạo nên sự sống cho một cá thể mới mà tương lai phát triển đã được ấn định trong các tổ hợp mới của thể nhiễm sắc và ADN.

Sự phát triển được bắt đầu ngay tức thì : sau khi thụ thai, chẳng bao lâu sau trứng phân chia ra làm đôi. Qua mười giờ sau lại một lần nữa nguyên phân, và rồi lại phân chia nữa — phân chia tiếp tục, và qua các lần đó con người tương lai đã gồm bốn tế bào.

Qua một tuần sau lên tới một trăm. Nặng gần một gam và cả khối tế bào từ đây được mang tên là phôi thai ấy nằm ngang... bằng cái đê khâu chăng? Không, nhỏ hơn. Nhỏ hơn thậm chí cả cái đầu kim băng nhiều lần là khác — chỉ có 0,2 milimét thôi !

. . . . .

Điều đó không phải bao giờ cũng diễn ra, mà chỉ trong vòng từ 9 đến 15 ngày (tính trung bình) kể từ lúc bắt đầu kinh nguyệt. Sự rụng trứng là bước thoát ra của tế bào trứng khỏi buồng trứng, thường xảy ra vào ngày thứ 13. Sau khi rời buồng trứng nó có khả năng thụ tinh trong vòng 24 tiếng đồng hồ, do chỗ tinh trùng sống ở trong tử cung và các vòi trứng được gần hai ngày đêm cho nên người ta cho rằng (tất nhiên sự tính toán này chỉ là rất tương đối) người đàn bà có thể trở thành người mẹ trong vòng một tuần trong mỗi tháng.

Ở đây diễn ra một điều gì đó khá là quan trọng: một sự kiện hết sức trọng đại trong cuộc sống của con người — việc di chuyển vào tử cung (dạ con).

Sau khi rời buồng trứng tế bào trứng thoạt đầu rơi vào một cái ống dẫn giống như loa kèn mà càng gần buồng trứng càng loe to ra (1). Sau khi phá vỡ màng, tế bào trứng hướng vào một thế giới gồm những sự biến hình vô tận, vốn chờ đợi nó ở ngoài ngưỡng cửa của ovarium, tức là buồng trứng.

Ống này được gọi là vòi trứng Fan-lốp. Một đầu của vòi này được nối với tử cung. Do đó ta thấy tinh trùng gặp trứng ở trong ống dẫn trứng hay là vòi trứng để rồi sau đó đến kết hợp với nhau mà sinh ra con người.

Qua một tuần, phôi thai trườn xuống phía dưới theo ống dẫn trứng mà chuyển vào tử cung. Ở đây các tế bào bên ngoài của phôi thai dính chặt vào bề mặt xốp mềm của tử cung và hình thành nên rau, hay còn gọi là nhau. Đó là cái miếng máu mủ ruột thịt xôm xốp đảm bảo sự sống cho con người ta trong chín tháng đầu tiên với chức năng vừa là phổi, vừa là dạ dày, vừa là gan và lại cũng vừa là thận.

Trong rau các mạch máu đều nằm ép chặt với máu của người mẹ (nhưng không hề hòa lẫn với máu mẹ đâu!) Khí ôxy khuếch tán lưu thông từ máu qua máu, từ mẹ sang con và cái thai thở được là nhờ vào quá trình đó. Các chất dinh dưỡng cũng chảy như vậy và rất nhanh chỉ qua một giờ kể từ khi thức ăn trong cơ thể mẹ được tiêu hóa là phôi bắt đầu no nê rồi và qua rau phôi cũng đã thải bỏ những sản phẩm thừa không

---

(1) Nói cho chính xác hơn tức là thoạt đầu nó rơi vào xoang cơ thể rồi sau đó do sự chuyển động của các tiêm mao cùng với dịch xoang cơ thể đã đẩy trứng vào vòi tử cung (ống dẫn trứng).

cần thiết cho nó. Đồng thời rau cũng là một cái màng lọc tuyệt diệu bảo vệ và canh gác không cho vi khuẩn và chất độc xâm nhập vào.

Nhưng than ôi đâu có phải là tất cả. Nicôtin và rượu, giang mai và siêu vi trùng phong chẩn(1) đều vượt mọi trạm gác của rau xâm nhập thẳng vào phôi thai mềm yếu còn chưa được ai che chở cho kia mà gieo rắc độc hại cho nó suốt đời. Vào khoảng từ giữa ngày thứ 28 đến ngày thứ 49 kể từ khi được thụ thai là lúc mà phôi thai rất dễ mẫn cảm với tất cả các hóa chất và chất độc hại. Cho nên khi biết điều này thì người mẹ phải tránh tất thảy kể cả việc uống thuốc và chỉ uống các loại thuốc khi thấy là thật sự cần thiết.

Hẳn là vào chính những ngày tháng bất hạnh này chất taliđômít, thuốc ngủ thường dùng rộng rãi đã hủy hoại chân tay của hàng chục nghìn đứa trẻ. Những đứa trẻ không tay, không chân sinh ra sau khi các bà mẹ có mang chúng đã quá tin vào cái quảng cáo rùm beng của các lang băm phương tây mà uống các loại thuốc an thần có chất taliđômít.

Vào cuối tháng thứ ba rau đã hoàn toàn thành thục và hoạt động với toàn bộ tốc lực. Nhưng trước đó, lúc rau còn chưa đủ độ trưởng thành thì có diễn biến ra một vài sự kiện như sau.

Qua một tháng tay phôi mới có chiều dài bằng cái móng ngón tay út nhưng cũng đã có mầm mống của tay, chân và liền với những thứ đó có cả... đuôi và mang. Kể ra thì cũng không hẳn là mang mà là những khe mang. Đó chính là món quà lại tổ (hồi tổ) của các

---

(1) Bệnh phong chẩn nguy hiểm hơn cả là vào tháng đầu tiên của cuộc sống (thời kì phôi): lúc đó nó gây nhiều biến chứng (đau tim, đục nhân mắt, điếc và mất trí, cho tới gần một nửa số phôi thai bị nhiễm chứng này. Qua hai tháng sau thì chỉ còn độ 8 — 9 phần trăm.

tổ tiên... cá truyền lại cho chúng ta. Sau đó chúng lớn lên rồi một phần biến đổi thành tuyến diều và tuyến giáp, thành tai và các cơ mặt. Còn đuôi, cho đó là đuôi thực thụ đi nữa thì dần dà nó cũng thoái hóa đi mà chỉ còn lưu lại có cái xương cụt mà thôi.

Nhưng cái phôi một tháng thì còn chưa có xương chỉ có tim (nó bắt đầu đập vào ngày thứ 18 và đập liên tục cho đến ngày chết !) (1) và những mầm mống của phổi, gan, thận, thần kinh, mắt và tai.

Hai tháng. Trước mắt chúng ta đã là một con người hoàn chỉnh. Nói cho đúng hơn đó là một homunculus tí hon: dài chừng 2—3 xăngtimét. Nhưng tất cả các bộ phận trong cơ thể (kể cả các ngón chân, ngón tay) nói chung đều đã được thành hình.

Ba tháng. Phôi thai còn lớn: 5 đến 6 xăngtimét. Những chiếc xương đầu tiên đã làm trụ cho cơ bắp và dây thần kinh đã chăng đầy phôi thai như dây điện. Thậm chí đã có thể xác định được giống: trai hay là gái rồi. Và từ cái giờ phút đáng ghi nhớ này trở đi cái phôi được gọi là thai nhi.

Bốn tháng, thai nhi có thể nằm gọn trong lòng bàn tay: chiều dài là 10—16 xăngtimét, nặng 40—50gam. Rau như một cái bánh tráng (bánh xèo) dây chuyền dịch về tử cung (cho đến lúc này nó vẫn bao quanh cái phôi). Con người bé nhỏ được bọc một cái màng thai mỏng tanh và trong suốt giống như chất xenlôphan vậy. Trông rõ thai nhi đang tắm bơi ở trong đó, nhăn cái mặt bé nhỏ « thở hít » cái chất lỏng gọi là nước ối, hút nó vào phổi rồi lại phun ra ngoài. Đó là bài học luyện tập cho phổi: Trên thực tế lúc này thai nhi không phải thở bằng phổi mà thở qua cuống rau (dây rốn) là bộ

(1) Phôi một tháng có tim to hơn tim của người lớn đến 9 lần (tương đối) và mỗi phút đập 65 lần.

phận đưa máu đi qua rau để cung cấp ôxy cho máu của thai nhi (cũng có thể « khi hít » nước ối vào phổi phôi nhận được ở đó những chất cần thiết và thải ra các chất thừa).

Người mẹ bắt đầu thấy đứa con đạp ở bên trong (cũng cần thiết là phôi thai bắt đầu cử động từ tháng thứ ba nhưng khi ấy nước ối đã hãm lại, nên người mẹ còn chưa biết).

Tôi nói « trông rõ » thấy con người « làm trò » trong bụng mẹ. Vậy thì ai trông rõ và trông rõ lúc nào?

Lennáctơ Ninxơn, nhà nhiếp ảnh Thụy điển, đã không hề luyến tiếc về việc bỏ ra hẳn mười năm sống để ghi vào phim tất cả sự tiến hóa của phôi từ lúc thụ thai cho đến khi đứa trẻ ra đời. Ông đã phát minh ra đủ các loại máy móc khác nhau và đã đạt được mục đích. Tại một bệnh viện ở Xtôckhôn sau khi dùng một chiếc máy ảnh hiển vi và một chiếc đèn chiếu hiển vi đem lắp vào cuối một chiếc ống soi bàng quang dùng để soi phía bên trong bọng đái đã chụp được hàng ngàn tấm ảnh độc đáo ở trong dạ con là nơi con người đặt bước đi đầu tiên vào thế giới. Vì thế cho nên chúng ta mang ơn sự kiên trì và tính sáng tạo phát minh của Lennáctơ Ninxơn về rất nhiều điều mà hiện nay chúng ta đã hiểu được là những ngày sống đầu tiên của mình.

... Năm tháng. Con người nặng gần một phun (đơn vị đo sức nặng của Nga bằng 409 gam. N.D) và lần đầu tiên biểu lộ tác phong tốt hoặc xấu của mình. Con người đã biết nghe những tiếng kêu la lớn trong thế giới ồn ào mà mẹ mình đang sống và có một cách riêng để biểu lộ sự sợ sệt của mình hoặc ngược lại, nếu là một con người nóng tính thì đã bắt đầu biết giận dữ và đe dọa. Lúc này con người đã biết phản ứng một cách tinh tế đối với sự thay đổi tính tình và có lẽ là đối với cả những lời dịu dàng và sự âu yếm nữa.

Nếu như xảy ra trường hợp đẻ non thì con người vẫn có thể sống được. Kì thực thì may mắn lắm trong một trăm trường hợp cũng chỉ được một trường hợp sống sót. Nhưng dầu sao, nếu các thầy thuốc không tiếc công sức thì cũng có thể cứu vãn được nhiều hơn. Ví dụ, một thai nhi gái năm tháng ở Đan-mạch nặng đúng bằng một con gà con : 675 gam. Em được đưa vào nuôi trong lồng kính với các dung dịch dinh dưỡng cần thiết nên đã sống được một cách bình thường.

Sáu tháng — con người đã cảm thấy ở trong bụng mẹ chật chội rồi, nó bắt đầu chuẩn bị để tạm biệt với mẹ.

Quay đầu trở xuống — như thế tiện để thoát ra hơn. Nhưng trước mắt hãy còn tám, mười tuần lễ dai dẳng và vô tri, đầy rẫy những thèm muốn không hề bị ức chế làm cho đau khổ (Phơ-rớt xác nhận như vậy). Sau đó được thử thách với đủ các loại bản năng và nguyện vọng ; nhưng khi tạm thời còn ở lại trong cái thiên đường ấy đứa trẻ đành phải mút ngón tay cái mà lặng lẽ tận hưởng, nếm trước những niềm vui no nê.

Bảy tháng — thai nhi mở mắt ! và mặc dầu ở nơi nó đang sống này còn tối tăm, nó căng mắt ra mà nhìn và hầu như không mỏi mắt, vì chưa biết chớp mắt, nhưng giống hệt như quá sốt ruột muốn nhìn thấy ngay những quang cảnh rực rỡ mà cuộc đời đang chờ đón.

Bảy tháng và trọng lượng không dưới một kilôgam là hai điều kiện tiên quyết để cho bác sĩ hi vọng (tất nhiên cũng không lấy gì làm tin tưởng lắm) sử dụng nghệ thuật của mình đặng cứu lấy cuộc đời cho đứa trẻ khi bị đẻ non.

Qua tháng sau hi vọng đó không còn nữa. Nhưng qua một tháng nữa con người sẽ sinh ra và sống được không cần tới sự cứu trợ của bác sĩ. Nhịp thở ban đầu của trẻ sơ sinh là khó khăn nhất : bởi lẽ trong phổi còn

chưa có không khí, giống như một cái túi rỗng nhưng lại kín cổng.

Thế là để cho con người mở được mồm ra, lấy không khí vào phổi người ta phải đánh cho nó một cái. Đứa trẻ kêu lên, vì nó không muốn sự ghét bỏ nó. Các bà mẹ thường nói, cái tiếng kêu ấy là tiếng khóc đầu tiên, tiếng khóc chào đời của đứa con, không nên vì thế mà lo ngại; trái lại, đó là điều đáng mừng.

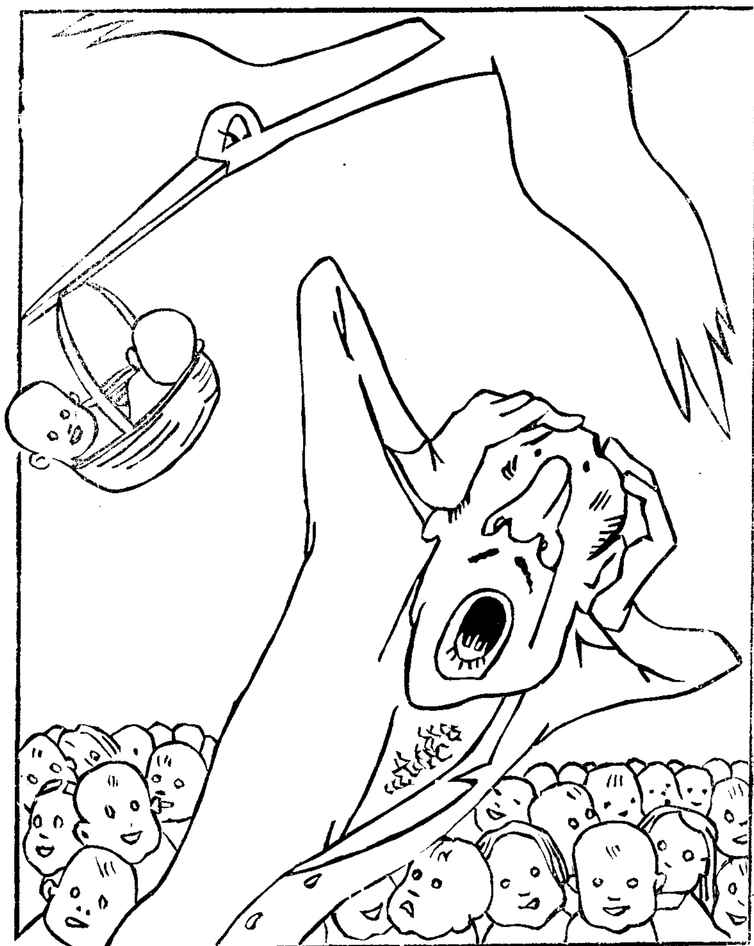
NÓ RA ĐỜI KHÔNG PHẢI MỘT MÌNH!

Có trường hợp tế bào trứng phân chia thành hai, thành bốn hoặc nhiều hơn và lúc ấy ông bố với bà mẹ sẽ lấy làm sướng vui về sự xuất hiện bất ngờ cái mà được gọi là tế bào trứng sinh đôi, hoặc tế bào trứng đồng hình, hoặc nôm na mà nói là sự giống nhau như in — con sinh đôi. Lại có trường hợp không phải một mà cùng một lúc có đến mấy tế bào trứng đều đón rước và liên kết với tinh trùng, rồi mỗi trứng đó cứ độc lập phát triển hình thành phôi thai riêng biệt. Như vậy là con sinh đôi khác trứng và không giống nhau sẽ ra đời.

Ở đây có những qui luật kỳ lạ mà thống kê báo cáo cho chúng ta biết (1). Thường trong 87 trẻ sinh một thì có một cặp sinh đôi. Cứ 87 cặp sinh đôi thì có một bộ sinh ba. Cứ 87 bộ sinh ba thì có một bộ sinh tư. Cứ 87 bộ sinh tư thì có một bộ sinh năm v.v...

Một phần ba trong số đó là một trứng sinh đôi. Đó là con số trung bình trên toàn thế giới. Nhưng ở mỗi dân tộc khác nhau tần số đẻ sinh đôi không giống nhau: nhiều nhất là ở những người Mỹ da đen và ít nhất là ở

(1) Lần đầu tiên qui luật đẻ sinh đôi được xây dựng vào cuối thế kỷ trước, do nhà sinh vật học Pháp tên là Enlen.



Nhật : cứ mười nghìn trẻ em ở Nhật sinh một mới có ba mươi nhăm cặp sinh đôi mà thôi.

Ở Mỹ thì cứ 86—88 trường hợp đẻ thì có một cặp sinh đôi. Như vậy là ở Mỹ qui luật Enlen biểu hiện chính xác hơn cả : ở đó cứ bốn mươi tư người Mỹ có một người sinh đôi.

Người đàn bà ở lứa tuổi 35—39 mà đã có tám con thường dễ có dịp để trở thành người mẹ của những đứa trẻ sinh đôi (chỉ sinh đôi khác trứng ; bởi vì sinh đôi cùng trứng không tuân theo qui luật này). Rồi sau đó là người đàn bà cũng quẵng tuổi ấy nhưng đẻ ít hơn một đứa con v.v...

Các bà mẹ có tiềm lực đẻ con sinh đôi thứ hai cũng theo một trình tự như vậy gồm những người đàn bà ở tuổi ba mươi — ba lăm.

Khả năng đẻ con sinh đôi khác trứng phụ thuộc vào các gen di truyền mà bao giờ cũng chuyền tiếp theo dòng của người mẹ — từ mẹ chuyền qua con gái. Người cha ở đây coi như hoàn toàn vô vị. Nhiều người đàn bà có khả năng này tới mức tuyệt đối. Ví dụ có một người đàn bà Ý cách đây không lâu đã đẻ ra một cặp sinh đôi thứ sáu. Kỉ lục : mười một cặp sinh đôi trong mười một năm liền ! Kỉ lục này đã đạt được tại Xixinlia khá nhiều năm về trước và hình như cho đến nay chưa hề có ai phá nỗi.

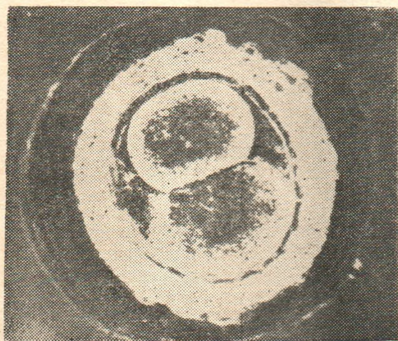
Những trẻ sinh đôi khác trứng không phải bao giờ cũng ra đời cùng lúc trong một ngày. Đôi khi đứa thứ hai ra đời chậm hơn đứa thứ nhất có đến hằng tháng. Có một người đàn bà ở Ấn-độ cách đây mấy năm đã đẻ đứa con sinh đôi thứ hai chậm hơn đứa con sinh đôi thứ nhất đến những bốn mươi lăm ngày.

Sinh ba, sinh bốn và đặc biệt là sinh năm (đồng trứng và khác trứng) là hiện tượng rất hiếm.

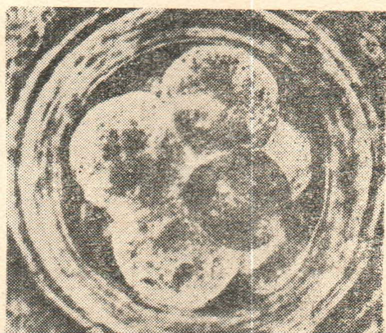
Như một số người khẳng định thì cho đến nay trong toàn bộ lịch sử sinh đẻ của loài người, các bà mẹ của chúng ta mới chỉ mới đẻ có năm mươi bộ sinh năm. Nhưng chỉ có hai bộ « sinh năm » là sống sót : ở Canađa năm 1934 và Ác-hen-ti-na năm 1943. Nói chung thì phải 52 triệu trẻ sinh một mới thấy có một « bộ sinh năm ».

Họ hàng thân thuộc của chúng ta.





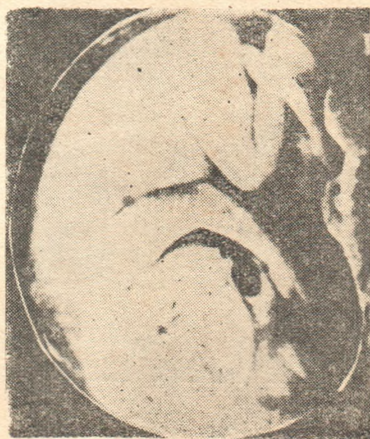
Bắt đầu sự phân chia : Bước một, sự phân cắt trứng đã thụ tinh.



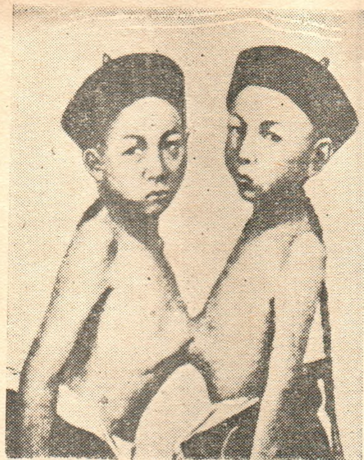
Sau 10 giờ — Bước hai, lần phân cắt thứ hai.



5 tháng : người đã biết mút ngón tay.



Trước khi ra đời : đầu quay xuống dưới.



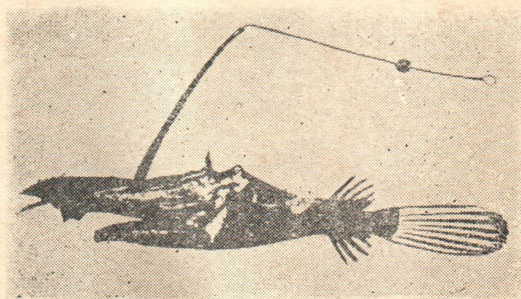
Anh em sinh đôi :
Trang và An



Những đôi mắt đang nhìn đời : Ruồi, cá sấu, người và ong.



Ăng-ten chứ không phải ra-đa:
bọ hung
(phóng đại 36 lần).



Cá cần câu.

Có ba lần « bộ sinh sáu » ra đời, nhưng không lâu: tất cả đều chết sau vài ngày.

Đã có ai thấy nhiều biết rộng đã có cái may là được chứng kiến một vụ đẻ sinh bảy bao giờ chưa? Hẳn là đã có: tên của bà Barenphơ đã hằn sâu trên những tấm bia kỷ niệm của thành phố Hamen ở Đức là bằng chứng về chuyện này: « Vào sáng ngày mồng chín tháng giêng năm 1600 bà ta đã đẻ ra hai công tử và năm công chúa ».

Rất hiếm có những trường hợp (khoảng 10 triệu trường hợp đẻ bình thường mới có một) mà những trẻ sinh đôi ra đời không chỉ giống nhau mà còn mãi mãi gắn liền với nhau. Đó là những đứa trẻ được mệnh danh là cặp trẻ dính hoặc trẻ sinh đôi Xiam.

Danh hiệu « sinh đôi theo kiểu Xiam » lần đầu tiên xuất hiện vào năm 1811. Ngày ấy có một người đàn bà Trung-hoa sống tại Xiam đã đẻ ra hai đứa con trai tên là Trang và An. Hai anh em dính vào nhau bằng một cuống nhỏ ở gần ngực. Thoạt đầu Trang và An chỉ có thể nằm quay mặt vào nhau, nhưng về sau càng lớn cái cuống ấy càng được kéo dài nên đã đi và chạy được (rất gọn và nhanh!) theo lối vai kề vai. Cả hai thậm chí còn học bơi được nữa. Nói chung rất hiếu động nên được gọi là trẻ con có động cơ. Chúng đã đọc được nhiều sách và có học vấn không đến nỗi tồi. Hai anh em cảm thụ thế giới không hề bị lệ thuộc vào nhau: tư duy, tình cảm hoàn toàn riêng. Nhiều khi lại còn đọc sách, làm việc và ngủ khác giờ nhau.

Người mẹ đã bán hai con cho một chủ rạp xiếc nào đó. Năm mười tám tuổi hai anh em đến làm cho một rạp xiếc nổi tiếng của Phinêatx becnam (Bacnum cũng vẫn là ông ta) và trong nhiều năm liền đã đi biểu diễn ở châu Mỹ và châu Âu.

Kiếm được khá nhiều tiền họ bàn nhau ở lại cư trú ở Bắc Carôlin. Ở đây hai anh đã lấy hai chị em một nhà

nọ và đẻ ra được hai mươi đứa con bình thường và hai đứa câm—điếc.

Nội chiến ở Mỹ đã làm hai anh em bị phá sản. Trang vì quá đau khổ đâm ra nghiện rượu.

Năm 1869 sau một cơn say, Trang bị bại liệt mất nửa người bên phải. Thế nhưng hai anh em vẫn còn sống thêm được năm năm nữa tức là đến năm 1874. Khi ấy Trang bị sưng phổi và chết vào lúc đang ngủ. Buổi sáng An thức dậy, gọi con trai đến và bảo « Đánh thức bác Trang dậy đi con ».

— Bác Trang chết rồi!

— Thế thì tao cũng sẽ chết. An trả lời và qua hai giờ sau cũng chết nốt.

Lai lịch anh em sinh đôi Xiam là như vậy đó.

Nhưng đây cũng không phải là chuyện đầu tiên, cũng không phải là cuối cùng: trước đó và về sau này còn rất nhiều trường hợp sinh đôi dính. Các nhà phẫu thuật đã thử mổ tách một số cặp ra. Và như người ta xác định thì từ thế kỷ thứ 17 đã có một ca mổ như vậy thành công. Các ca khác đều thất bại. Nhưng khoa phẫu thuật bây giờ đã khác hẳn rồi, không còn như xưa nữa. Do đó những cặp như « anh em Xiam » sẽ không còn phải đời đời bị lệ thuộc lẫn nhau nữa.

CHƯA HỀ CÓ AI KHÔNG CHẾT VÌ TUỔI GIÀ

Ra đời — thời thơ ấu — tuổi trẻ — trưởng thành — tuổi già — và, than ôi, cái chết. Đó là con đường tất yếu của mỗi sinh vật, mỗi con người trên hành tinh chúng ta. Chỉ có ai không sống là không bao giờ chết mà thôi; bởi vì chỉ có thể tiêu diệt được cái chết, khi nào xóa hết được sự sống: Biện chứng của thiên nhiên là như thế đó.

Phriđorích Ăng-ghen đã viết: « Ngay bây giờ đây người ta đã không coi môn sinh lý học ấy là khoa học nếu nó không xem cái chết là một khoảnh khắc quan trọng của sự sống.... nếu nó không hiểu rằng « cái chết » trên thực tại vốn chứa đựng ngay bên trong sự sống, cho nên cuộc sống bao giờ cũng phải suy xét trong mối tương quan với kết quả cần thiết của mình, mà kết quả ấy luôn luôn bao hàm mầm mống bên trong — đó là cái chết.

Như vậy, cái chết vốn là sự kết thúc tự nhiên của sự sống. Tuổi già và cái chết cũng là những quy luật tự nhiên như tuổi trẻ và độ trưởng thành.

Sáu mươi trăm triệu tỉ tế bào trong cơ thể một con người. Vậy mà tuổi già vẫn cứ đến với chúng. Tế bào nghèo nước đi, co vào, rắn lại và giờ đây thực hiện cái trách nhiệm của mình càng khó khăn vất vả hơn. Sinh sản kém đi rồi về sau thì chết lụi hẳn.

Mô liên kết đã đứng ra thay thế khi các tế bào thần kinh và cơ lìa đời. Và thế là bệnh xơ cứng đã đến với bạn ! xơ tim, cứng mạch, xơ cứng cơ, xơ cứng thần kinh.

Ilia Ilích Mét-nhi-cốp đã cho rằng thủ phạm thường xuyên gây nhiễm độc cho chúng ta là độc tố (chất độc) có chứa trong ruột vi khuẩn.

Ivan Pê-trô-vích Páp-lốp chỉ ra rằng « giữ vai trò đầu tiên và chủ đạo trong quá trình già tuổi là hệ thần kinh trung ương mà chủ yếu là vỏ bán cầu đại não và các hệ thống khác có liên quan.

Những sự ưu tư về mặt tâm lý (đau khổ, buồn phiền, ngã lòng, hoảng hốt, ảnh hưởng có hại đến hệ thần kinh. Nó là nguyên nhân gây ra các bệnh khác nhau, dẫn đến tuổi già và sau đó là cái chết.

Ước mơ về sự sống vĩnh cửu là phi hiện thực. Sự bất tử cũng là điều không thể thực hiện được như dụng tâm ảo tưởng bắt các nguyên tử, phân tử, hành tinh

ngừng chuyển động vậy. Nhưng kéo dài tuổi thọ của con người, đuổi tuổi già đi một thời gian lại là ước mơ có khả năng trở thành hiện thực.

Gần 300 năm trước đây khoa học về tuổi già (khoa lão) đã được ra đời và nắm lấy vấn đề vĩ đại này trong khối liên minh với khoa nghiên cứu về cái chết (khoa tử).

Ilia I-lích Mét-nhi-cốp đã gọi totologie là khoa học nghiên cứu về cái chết. Nhiệm vụ của khoa tử là tìm hiểu bản chất của cái chết trong mọi qui luật và mọi sự biểu hiện của nó để rồi đẩy lùi cái chết đến biên giới mà có thể chấp nhận được.

Bởi chúng ta thấy nào đã có ai trên quả đất này đã sống trọn vẹn hết cái thời hạn mà thiên nhiên ban cho và nào đã có ai chết thực thụ vì tuổi già bao giờ. Nguyên nhân của cái chết thường bao giờ cũng là kết quả của một sự phá hủy quá trình sống chứ không phải là sự hoàn tất lôgic cái mà được gọi là sự chết sinh lý.

Với triệu năm trời tiến hóa khổ hạnh cốt là để tạo ra con người, vậy mà con người ấy lại chỉ có đàu 60 — 80 năm trời để sống có ý thức! Song trí tuệ vĩnh viễn tìm tòi đã xông vào chiến đấu với các bất công không thể nào dung thứ được này và vẫn đang tìm những con đường và những phương thức kéo dài sự sống đến những biên giới của thiên nhiên.

« NIỀM VINH HẠNH CỦA SÁNG TẠO » BỊ XÚC PHẠM

Vậy thì những biên giới đó là như thế nào.

Các nhà bác học trả lời vấn đề này theo nhiều cách khác nhau. I. P. Páp-lốp cho rằng giới hạn tự nhiên của tuổi thọ là 100 tuổi. I. I. Mét-nhi-cốp và A. A. Bôgômôletxơ cho là 150 — 160. Bác sĩ thiên tài và nhà bác học Đức Ch. Huphelan, người sáng lập môn khoa học về sự

trường thọ đã khẳng định rằng, thời hạn sống bình thường của con người là hai trăm năm. Nhà sinh lý học nổi tiếng ở thế kỷ 19, E. Pơ-phơ-liu-ghe cũng kiên định với con số này. Paraxen cho rằng có thể sống được 600 tuổi, còn Rô-giê Bêcơn cho là tới 1000 năm.

Có điều là không có người nào trong số các nhà bác học có thể chứng minh với đầy đủ sức thuyết phục rằng con số của họ nêu ra đây là chính xác. Vấn đề là ở chỗ tạm thời còn chưa có những phương pháp chính xác để chẩn đoán tuổi thọ tối đa.

Ví dụ, nhà tự nhiên học người Pháp Búp-phông cho rằng có sự phụ thuộc giữa tuổi thọ và thời gian phát triển lớn lên. Theo ý kiến ông thì thời hạn sống so với thời gian mà con vật lớn lên nhiều hơn gấp gần năm lần.

Con lạc đà trưởng thành trong vòng tám năm, nên sống được 40 tuổi. Thời gian phát triển của con ngựa kéo dài 5 năm nên sống được 25 năm v.v... Con người lớn lên trong vòng 20 năm và như vậy có nghĩa là sống được 100 tuổi. Nhưng trong nguyên tắc của Búp-phông có nhiều điểm ngoại lệ đến nỗi dần dà người ta bỏ đi. Ví dụ trên thực tế con cừu lớn lên trong vòng 5 năm, nhưng lại chỉ sống được có 10 — 15 năm. Con vẹt hết năm thứ hai là hết lớn, nhưng lại sống đến 100 năm. Con đà điểu lớn lên trong vòng ba năm nhưng lại sống được những 30 — 40 năm.

Ngay cả những phương pháp xác nhận thời hạn sống tự nhiên của con người cũng không thành công. Nhưng dẫu sao các nhà bác học cũng nhất trí với nhau ở một điểm là nếu bỏ đi tất cả những nguyên nhân có hại làm giảm tuổi thọ thì con người có thể sống được 200 tuổi. Đó là cái thời hạn thiên nhiên ban cho con người. Nhưng đây là lý thuyết. Còn thực tế thì sao?

Ở cổ Hy-lạp thời hạn sống trung bình của con người là 29 tuổi. Ở La-mã nhiều hơn một chút.

Ở châu Âu vào thế kỷ thứ XVI là 21 tuổi, thế kỉ thứ XVII 26 tuổi, thế kỉ thứ XIX — 34 tuổi, thế rồi vào đầu thế kỷ này thì tuổi thọ trung bình lập tức tăng lên đến 40 — 50 tuổi (chủ yếu là do giảm chết non).

Ở nước ta (tức Liên xô — N. D.) tuổi thọ trung bình là khoảng 71. Nhưng dầu sao thì chúng ta vẫn chưa vận dụng được hết cái thời hạn mà thiên nhiên ban cho ta. Những người « anh em » của chúng ta trong thế giới động vật về mặt này có nhiều điểm may mắn hơn.

Cá măng	sống	được	gần	300 năm
Cá chép	—	—	—	150 —
Rùa	—	—	—	175 —
Ếch, nhái	—	—	—	16 —
Cóc	—	—	—	36 —
Hải âu	—	—	—	44 —
Vẹt	—	—	—	90 — (có một con sống tới 117 năm)
Quạ	—	—	—	70 năm
Ngỗng trời	—	—	—	80 năm
Đà điểu	—	—	—	35 — 40 năm
Diều hâu	—	—	—	118 năm
Đại bàng	—	—	—	108 —
Chim	—	—	—	162 —
Ngựa	—	—	—	20 — 30 năm (có con đã sống tới 60 năm)
Bò	—	—	—	25 — 30 năm
Cừu	—	—	—	12 — 14 —
Dê	—	—	—	18 — 27 —
Chó	—	—	—	16 — 22 —
Mèo	—	—	—	10 — 12 —

Tại sao các sinh vật bậc thấp thường sống lâu hơn là các loài có cấu tạo hoàn thiện? Kể cũng đáng giận thật? Tại sao con người « niềm vinh hạnh của sáng tạo » lại chỉ có khả năng sống lâu hơn con vẹt một chút?

Nếu chúng ta soi xét bảng này theo quan điểm của Mét-nhi-cốp thì sao đây?

Như các bạn còn nhớ thì ông đã cho rằng sự già đi và hiện tượng chết trước tuổi phần lớn là do các độc tố của vi trùng gây nên. Phần nhiều các vi khuẩn đều rất ưa những đoạn ruột già. Hàng ngày ở đây vẫn sinh sôi nẩy nở vào khoảng 130 trăm triệu tỷ vi sinh vật. Nhiều vi sinh vật đường ruột vô hại, nhưng trong số đó thì lại có nhiều con rất độc: chúng đầu độc bên trong chúng ta bằng những chất độc hại thật sự — fenola và indola. Phải chăng, tế bào và mô già trước thời hạn là do chúng?

Hãy nhìn lại bản kê xem ai sống lâu hơn cả? Cá, rắn độc và chim. Ở những giống này hoặc là không có ruột thừa, hoặc là ruột thừa rất ngắn! Trừ con đà điểu vóc dáng thì to mà nó lại sống ngắn — có 35 — 40 năm? Các bạn nghĩ thế nào đây: ruột thừa của con đà điểu phát triển nhiều đấy.

Động vật có vú cũng như con đà điểu, cuộc đời thường ngắn ngủi hơn. Và cũng như con đà điểu ruột thừa của chúng vừa lớn lại vừa dài. Trong số thú thì bọn nhai lại là sống ngắn ngủi nhất và chính chúng là những con vật có ruột thừa dài nhất. Các loài dơi thì ngược lại. Chúng là những loài được coi như ngoại lệ trong vấn đề này, cả về hai mặt. Nghĩa là ruột thừa của chúng rất ngắn và chúng sống cũng khá lâu. Sống lâu hơn những loài thú ăn côn trùng cùng kích thước với chúng.

Nói chung sự lệ thuộc rõ ràng về « ruột thừa và sự sống lâu » có tồn tại và có tác động đối với cả cuộc sống của con người nữa. Nhưng không đến mức khẳng định quả quyết như Mét-nhi-cốp.

Có một số người sau khi buộc phải mổ cắt bỏ ruột thừa vẫn sống dai dẳng mà chẳng cần đến cái đồ thừa

đó. Tựa hồ như là nó vô tác dụng ấy. Nhưng lại cũng có rất nhiều người sống rất lâu với cái ruột thừa cọm mỡ màng của mình.

«BÁCH NIÊN GIAI LÃO» HAY «TRĂM TUỔI» VẪN CHƯA GIÀ

Đại biểu sống lâu nhất trong toàn bộ lịch sử thì có lẽ là Maphuxaila, nhân vật trong kinh thánh. Như kinh thánh xác nhận thì lão già này đã sống được 969 năm. Có điều, mặc dầu kinh thánh là một tài liệu mà lại là tài liệu cổ, nhưng rất tiếc rằng nó lại là thứ tài liệu không xác thực. Chẳng những thế những tìm tòi hiện đại đã chứng minh rằng ở trường hợp này có sự nhầm lẫn rõ ràng khi tính lịch. Vào cái thời Maphuxaila sống, một năm lịch dùng để chuẩn định «tuổi sống» của lão già đáng kính này chỉ bằng thời gian là một tháng của ta hiện nay mà thôi. «Thế kỷ Maphuxaila» gần một nghìn năm kì thực chỉ là 78 năm sơ đẳng hiện thời. Cho nên so với người ở một vùng nào đó tại Gruzia thì hiện giờ Maphuxaila chỉ ngang bằng với một chàng trai trẻ.

Nói chung, cho dù có bị quyến rũ thế nào để mà công nhận rằng một trong những người con của nhân loại, thậm chí là vào thời gian của kinh thánh đã sống được gần mười thế kỉ đi nữa thì trường hợp của Maphuxaila vẫn cứ là chuyện lạ trên trời dưới đất mà thôi. Ta cần phải trở về với những điều chính xác hơn.

Sống khoảng hai thế kỉ, tức là 185 tuổi mới chỉ thấy có Kentinghêrô. Ông ta chết vào năm thứ 600. Người nông dân Hungari tên là Piét Doóc sinh vào năm 1539 và chết



vào năm 1724. Như vậy là cũng thọ 185 tuổi. Bà lão Tenxe Apdiva đã bước đi trên trái đất này suốt 180 năm trời và vừa chết cách đây chưa lâu. Ông Dơ-giôn Raven

trẻ hơn một chút (172 tuổi), khi ông mất thì bà vợ ông là Xare Rayen thọ 164 tuổi. Xem ra đây là một cuộc tình duyên có thể nói là « bách niên giai lão » vào bậc nhất trên thế giới. Hai người đã sống thuận hòa với nhau suốt 126 năm trời. Người Anbani tên là Huđiê đã sống 170 tuổi. Với thời gian ông ta đã có tới hai trăm con cháu, bầu đàn thê tử. Phoma Para, người nông dân Anh — 152 tuổi.

Phoma qua đời vào năm 1721 vì bị lồng ruột ngay sau khi nhà vua Anh mở tiệc mừng ông là một lão già cao niên nhất Anh quốc. Bác sĩ Hác-vây nổi tiếng sau khi mổ tử thi của ông đã tuyên bố rằng đây là một người già khỏe hiếm có và cơ thể ít bị già nhất. Con trai của Phoma Para chết năm 127 tuổi.

Cách đây mấy năm báo chí đã loan tin khắp thế giới rằng, tại Nam Mỹ có một bà nông dân vừa chết hưởng thọ 208 tuổi ! Bà ta đã làm ruộng bình thường cho đến ngày chết. Ở Gruzia nổi tiếng là có một dàn đồng ca của những người già một trăm tuổi. Còn nhà vũ đạo L. Saria thì đến năm 112 tuổi vẫn còn nhận được giải nhất về múa. Hiện nay ở Liên-xô có tất cả ba vạn người sống trên một thế kỉ. Trên thế giới này không ở đâu có nhiều cụ già thế kỉ như vậy.

Nói chung có thể tiếp tục một bảng thống kê như trên đây nhiều nữa. Những trường hợp sống lâu kỳ cựu đã diễn ra ở nhiều thời đại khác nhau và ở nhiều nước khác nhau. Điều lý thú nhất là để đạt được lứa tuổi hiếm hoi như thế này xem ra không nhất thiết cần phải có một sự yên tĩnh nào ghê gớm lắm.

Nói chung rất khó xác định chính xác lúc này đâu là nguyên nhân sống lâu kì cựu của những người này, nhưng hẳn là vị trí đầu tiên thuộc về tính di truyền. Có một gia đình được thiên nhiên ban cho một sự sống

..âu dài. Ở số gia đình khác thì ngược lại, sống ngắn ngủi hơn.

Trong cuốn sách « kéo dài sự sống » của mình viện sĩ hàn lâm A. A. Bôgômôletxơ dẫn ra một trường hợp khá lý thú về « sống lâu gia truyền » như sau : « ngày 31 tháng sáu năm 1654 giáo chủ áo đỏ B. Ácmanhiác khi đang đi trên đường phố bỗng thấy một ông lão tám mươi tuổi đang ngồi khóc. Thấy giáo chủ áo đỏ hỏi vì sao khóc, ông lão trả lời là bị bố đánh. Giáo chủ áo đỏ hết sức ngạc nhiên và muốn được thấy bố ông lão này. Người ta đã giới thiệu với ông một cụ già khỏe khoắn, sảng khoái 113 tuổi. Ông lão giải thích với giáo chủ áo đỏ là ông đánh con chỉ vì con trai không biết kính trọng ông nội, vì nó đi qua trước mặt ông mà không biết cúi đầu xuống. Bước vào nhà, giáo chủ áo đỏ mới lại được thấy một cụ cố 143 tuổi.

MỘT TRĂM NGHÌN « TẠI VÌ »

Nếu lúc nào đó bạn bắt gặp cuốn sách khá nặng cuốn « Bách khoa toàn thư về y học phổ cập » xuất bản năm 1963 xin bạn hãy giở ngay trang 1030 mà xem.

Bạn sẽ đọc thấy :

« Sự già đi của loài vật và con người là sự nhích gần lại một cách tuần tự đến với tuổi già, tức là giai đoạn của sự phát triển cá thể sau giai đoạn trưởng thành và là cái giai đoạn ở một mức độ nào đó có dẫn theo sự trị vì của các chức năng sống trong cơ thể. Sự già đi là một quá trình tiến triển có qui luật, hậu quả của những thay đổi sinh học liên tục, tạo nên quá trình sống. Người ta biết gần hai trăm giả thuyết về bản chất sinh học của sự già đi...

Như vậy là y khoa đã lập tức đưa ra hai trăm « điều tại vì » cho một « điều tại sao »—tại sao con người ta lại già?

Đó là những giả thuyết, cũng có thể gọi được là những phỏng đoán của các nhà bác học. Nhưng cũng có những « tại vì » không phải của các nhà bác học. Tôi sẽ không nói đến những đơn thuốc hoàn toàn « tác động » về kéo dài cuộc sống được ứng dụng vào thời cổ xưa. Nhưng đây là một dẫn chứng của hồi cách đây không lâu lắm.

Địa điểm hoạt động—nước Nga. Thời gian tác động — trước cách mạng.

... Có một khách hàng đến nhà « ông vua vẽ truyền thần ký họa Mát-xcơ-va — nhà văn Vlađimia Alếcxiêvich Giliarốpxki. Người này rất kiên định và rất tự tin. Giliarốpxki (« một con người có tâm hồn Nga bao la và rộng mở ») cần phải hỗ trợ ông ta, bởi vì ông ta đã xây dựng được cả một học thuyết về « ăn sống ».

— Vâng, chính là về ăn sống. Nếu như con người ta ăn mọi thứ, bất luận thứ gì khi nó còn xanh, còn sống như rau, bột, thịt, hạt đại mạch hoặc tiểu mạch thay bánh mì v.v... thì người đó sẽ không hề bị một thứ bệnh gì hết, người đó sẽ có thần kinh vững vàng và có sức trường thọ của Maphuxaila.

Giliarốpxki hỏi người chủ xướng ra thuyết ăn sống:

— Thế thì tôi giúp được gì cho ngài?

Người kia trả lời :

— Phải viết bài đăng báo.

Khi tống tiễn nhà ăn sống kia đi rồi mà nhà văn vẫn không hề để ý đến cái trình độ học vấn của ông ta, rõ ràng là trong đầu óc ông này có những tư tưởng kì dị...

Giliarốpxki đã kết thúc cảnh này như vậy đấy.

Một nhà phát minh ra các phương thức kéo dài cuộc sống khác đã tự mình (cũng có công hiệu lắm) thí nghiệm, sức mạnh của nó.

Đó là nhà triệu phú Đj. Rốcphenlơ mà ai cũng biết (1839—1937). Ông ta đã thề là muốn gì thì ông ta cũng sẽ phải sống trọn 100 tuổi. Ông đi hỏi ý kiến rất nhiều bác sĩ và rất chịu khó ăn khem. Sau đó ông ta sống trong những căn phòng sạch như lau, như chùi và chịu khó tuân theo mọi qui luật vệ sinh, phòng bệnh. Do đó ông đã sống bằng ấy chục năm. Ông chết lúc 98 tuổi : nghĩa là còn thiếu 2 năm so với thời hạn ông mong đợi.

Nói cho cùng thì hầu như ở mỗi người đều có một lý thuyết sống lâu. Và như ta thấy ngay trong khoa học lý thuyết này cũng không phải là ít—hai trăm! chỉ có thể rút ra một kết luận chung—đó là tính di truyền. Và đó cũng là điều chủ yếu. Vậy thì có điều gì phụ thuộc vào chúng ta? Ăn uống đúng qui cách (không no quá mà cũng không đói quá), càng về già càng nên ăn nhiều rau và quả (bớt thịt và chất mỡ), năng vận động hơn lên (đi bộ tám cây số một ngày), ra nơi thoáng đạt nhiều hơn (mùa đông cũng nên nghỉ dưới cửa sổ con để mở), tránh xúc động và lo lắng, cố tìm nhiều niềm vui. Lao động cả chân tay lẫn trí óc. Nhưng tránh căng thẳng. Ở những người nhàn hạ thường sớm bị xơ cứng, phát phì, vô tình bị cảm và lập tức chứng già và cái chết đi liền theo.

Ngay từ thế kỷ thứ 18 Huphelan đã viết: « Không có một kẻ lười biếng nào lại trường thọ. Tất cả những ai đạt được trường thọ thường có một lối sống rất hiếu động và bổ ích ».

Trong mọi sinh tồn chỉ có con người được trang bị bằng trí tuệ là có thể vật lộn và chiến thắng thần chết mà thôi. Khoa học nghiêm túc đặt ra cho mình một nhiệm vụ là phải làm cho con người sống được qua hai thế kỉ. Chúng ta biết rằng khó mà có người có thể hoàn thành được nhiệm vụ ấy.

CHƯƠNG SÁU

BÂY GIỜ TA NÓI CHUYỆN VỀ TÍNH CẢM GIÁC

MẬT MÃ THẦN KINH

Tất cả những gì chúng ta biết được về thế giới này, màu sắc, hương vị, âm thanh, hình thù, độ rắn, vị ngon và hơi ấm của mọi vật xung quanh đều là nhờ ở các cảm giác của mình. Đó là những ống dẫn duy nhất, những « cấu tạo » dẫn vào mà não dùng để thu nạp sự thông tin về mọi thứ quanh ta và mọi thứ trong ta.

Hàng chục vạn năm nay các cảm giác đó của con người đã phục vụ cho ta. Nhưng mãi cho tới cách đây chưa lâu các nhà nghiên cứu mới biết được là chúng hoạt động ra sao, cơ cấu trong những chi tiết thầm kín nhất của mình như thế nào và năng lượng nào làm cho nó hoạt động được. Bước lớn lao đầu tiên về các giác quan mà khoa học đã đạt được là khi các kỹ sư đầu tiên đã sáng chế ra chiếc máy có thể dùng để đo được

dòng mạch trong thần kinh. Chuyện này diễn ra vào khoảng giữa thế kỷ trước.

Còn hiện nay trong khi thiết kế các máy móc, các kỹ sư đang tìm những tư tưởng mới trong nghiên cứu sinh lý học. Và tất nhiên, trong khi phát triển và hoàn bị các phương pháp của mình, môn phỏng sinh học, sinh học kĩ thuật (bionic) sẽ giúp cho môn khoa học nghiên cứu các cơ chế cảm giác của thiên nhiên tiến thêm một bước lớn thứ hai.

Các cơ quan cảm giác của chúng ta làm việc gần giống như vô tuyến truyền hình. Thế giới xung quanh đã dội lên đầu các cơ quan cảm giác những trận bom tín hiệu cơ học, hóa học, điện tử và mọi loại khác nữa. Chúng phiên dịch các mã thông tin mang những tín hiệu đó trong tất cả mọi tế bào thần kinh ở trên quả đất này thành ngôn ngữ tiêu chuẩn là xung động điện và truyền chúng theo dây thần kinh về não. Bằng phương pháp giống như bảng Moóc, ý nghĩa của từng tín hiệu (1) được ký hiệu bằng các xung động đó và bằng tần số xoay chiều của chúng. Trong xung động ấy, trong độ chuyền giao bằng phương pháp như bảng Moóc ấy có bao hàm cái ý nghĩa của mỗi tín hiệu.

Não tiếp nhận bảng mật mã điện và chuyền hóa thành các hình tượng của sự cảm thụ có ý thức.

Các cơ quan cảm giác mà thế giới động vật có được đã phân chia tự nhiên thành hai loại: cơ học (sờ, nghe và thụ quan nhiệt) và hóa học (nếm, ngửi và thị giác). Nhưng cho dù chúng có báo về cho não điều gì đi nữa màu sắc, âm thanh, nhiệt độ hay là sự đau đớn — thì tất

---

(1) Xem chừng mật mã không phải chỉ là ở tần số của các xung động chạy theo thần kinh mà còn là ở chỗ theo các dây nào, với tần số nào (từng dây một trong đó) và số lượng bao nhiêu, đồng thời nó chạy cả trong sự phối hợp các xung động được tỏa đi theo các dây từ một cơ quan đến não.

cả mọi sự thông tin thoạt đầu tiên cũng đều được chuyển hóa thành điện. Nhưng không phải là điện một chiều mà là các phóng điện riêng biệt có cường độ và độ dẫn truyền gần giống như nhau (gần một phần nghìn giây !). Cũng không phải là lực xung động điện mà chỉ là tần số xung động nối tiếp theo nhau truyền thông tin đặc trưng về cho não. Rất nhanh khi tín hiệu kích thích cơ quan cảm giác tương đối mạnh. Và hoàn toàn từ tốn khi tín hiệu kích thích yếu.

Nếu ai đó khẽ chạm cây bút chì vào tay bạn, não biết ngay điều đó sau khi đã nhận được gần mười phóng điện trong một giây từ các thụ quan ở trên da. Nhưng nếu gõ bút chì vào thì phóng điện sẽ mạnh hơn vào chính giây khắc đó lập tức có một trăm xung động chạy theo các dây thần kinh vào não.

Muốn cho cái đầu tiên trong số các tín hiệu đó từ các cơ quan cảm giác lập tức truyền theo dây thần kinh đến não thì tín hiệu đó, hoặc như theo danh từ của các nhà sinh lý học tức là sự kích thích đó cần phải cao hơn giới hạn tối thiểu — « ngưỡng cảm giác » (1) nấc nào đấy.

Ta làm tăng sự kích thích lên (bằng cách ấn chiếc bút chì lên tay hơn nữa !) các xung động sẽ mau hơn. Ấn mạnh hơn, xung động càng nhiều hơn nữa ! Nhưng sẽ

---

(1) Nhiều cơ quan trong cơ thể con người và ở loài vật là những công cụ cảm giác vô cùng nhạy bén : ngưỡng cảm giác của chúng rất nhỏ bé. Ví dụ ngưỡng cảm giác của mắt người chỉ bằng $6 . 10^{-17}$ oát (con người có thể nhìn thấy trong một khoảng cách là một kilômét, nếu trời trong, nguồn ánh sáng yếu hơn ngọn nến một nghìn lần). Một vài thí nghiệm đã cho hay rằng con mắt quen với bóng tối chỉ có thể phát hiện được 5 — 10 phôtông của ánh sáng. Còn tai ta tiếp thu được những nhịp đập của các làn sóng âm thanh kém áp suất không khí tới 1 tỷ lần. « Tai » con châu chấu ở chân có thể nghe được các âm thanh với cường độ chỉ vào khoảng 5 phần trăm quađrilion oát !

đến lúc gọi là « giới hạn bão hòa » rồi thì không có sự kích thích thêm nào có thể làm tăng tần số xung động lên được nữa.

Hơn 100 năm trước đây, nhà khoa học người Đức Éc-nét-xơ Vêbe đã quyết tìm hiểu xem các cảm giác của chúng ta có khả năng thâu nạp được độ tối thiểu của sự kích thích thêm như thế nào. Thoạt đầu ông dùng hai tay nhắc hai vật có trọng lượng như nhau. Sau đó ông tăng dần trọng lượng ở một bên tay lên cho đến khi nào cảm thấy trọng lượng ở tay đó nặng hơn bên tay kia. Và ông đã xác định được là cần phải cho thêm vào trọng lượng lúc ban đầu (dù là bao nhiêu đi nữa!) là một phần mười bảy thì tay con người ta mới có cảm giác tăng trọng lượng.

Rất có thể cái cảm giác mà Vêbe phát hiện ra ở trên cơ thể của mình là không được thực sự phát triển lắm. Bởi vì về sau này các nhà bác học trong khi thí nghiệm với những người khác lại đã nhận được những con số khác: hình như mức độ cảm giác đối với sự thay đổi về sức nặng không phải là gần con số 1/17 mà là 1/50 của trọng lượng khởi điểm. Thần kinh của chúng ta không phân biệt sự khác nhau vụn vặt hơn nữa.

Nhưng qui luật mang tên Vêbe vẫn còn có hiệu lực: ở mỗi một sự kích thích đều có một liều lượng phụ và không biến đổi (ít nhất thì cũng đúng với những kích thích có cường độ trung bình). Những liều lượng đó đã gây cho chúng những cảm giác tương xứng.

NĂNG LƯỢNG ĐỐI VỚI TÍNH CẢM GIÁC CỦA CHÚNG TA

Như vậy, chúng ta có cảm giác được là nhờ có dòng điện. Hệ thần kinh là một màng lưới dẫn điện phức tạp. Nhưng là màng lưới dẫn điện có cơ cấu rất đặc biệt:

dòng điện truyền theo các dây thần kinh như truyền theo trong các dây điện (1).

Đối với các điện tử trong dây thần kinh không có một đại lộ nào phẳng phiu. Không, thiên nhiên đã làm cho con đường đó có nhiều ổ gà và có nhiều chướng ngại vật.

Ổ gà bắt đầu hình thành tương tự như sau:

Tế bào thần kinh, hoặc nơron hao hao giống như cái cây bị kéo bật rễ ra. « Gốc cây » là thân của tế bào. Từ thân tế bào mọc ra các mấu giống như rễ cây gọi là sợi nhánh. « Thân cây » là sợi trục (axôn), sợi thần kinh dài mọc từ thân của tế bào. Cuối sợi trục phân nhánh. Giống như « cành cây ». Đó là toàn bộ cấu tạo của một tế bào thần kinh và về hình tượng mà nói thì nó giống như cái cây.

Sợi trục có cái dài, có cái ngắn. Trên một số trục thần kinh nối giữa não và các đầu ngón chân của người chỉ có ba nơron kết nối trình tự với nhau tạo nên chuỗi thần kinh dẫn truyền. Các sợi trục của chúng dài tới hơn một mét! Mặc dầu nơron có « cái đuôi » dài đến như thế nhưng phần thân thì có bề ngang chưa đầy hai phần trăm (xăngtimét). Còn axôn của nơron trong đại não thường không dài quá một vài phần trăm milimét.

Axôn — đó là dòng dẫn truyền xung động thần kinh theo các nhánh nối giữa xung động truyền đạt kích thích cho các nơron tiếp theo trong chuỗi thần kinh dẫn truyền. Địa điểm nối giữa sợi trục với sợi nhánh hoặc với phần thân của các nơron với nhau được gọi là xinap.

---

(1) Thần kinh sẽ rất vô vị, nếu như nó chỉ có tác dụng như những đường dây điện: điện trở của nó vào khoảng 100 triệu lần cao hơn những sợi dây đồng, nhưng chúng lại « cách ly » kém dây dẫn điện bình thường tới triệu lần!

Màng tế bào, như chúng ta đã biết là, thường xuyên « tống » ion Natri ra ngoài « chuồn khỏi tế bào, rồi « bơm » ion Kali vào chất nguyên sinh. (1)

Đã 100 năm nay như chúng ta đã biết là chất nguyên sinh của tế bào chứa điện tích âm so với môi trường chất lỏng ở xung quanh. Hình như sự di chuyển chủ động và có chọn lọc các ion qua màng tế bào đã tạo nên điện thế ở giữa các ranh giới của màng. Trong tế bào thần kinh điện thế âm nội tại gần bằng 70 milivôn.

Ở một vài tế bào điện thế âm 80 — 90 milivôn. Nhưng khi nơron thông qua các « đinh, càng » của mình nhận được các xung động điện từ các nơron khác thì chúng có giảm điện thế nội tại của chúng đi ít nhiều.

Tiếp theo diễn ra điều sau đây : « Đó là sự giảm điện thế—Đin Vunđrítgiơ viết trong cuốn sách mà ai cũng nên đọc (2), –được truyền lan đến khu gốc gần nhất của axôn. Nếu sự khử cực đạt mức độ nhất định thì axôn biểu hiện một tính chất quan trọng mà chỉ riêng chúng mới có thể làm cho vỏ của chúng trở thành « ổ khóa » điện. Nói cho đúng hơn, là sự giảm bớt điện thế nội tại từ 70 đến 60 milivôn sẽ dẫn đến sự thay đổi bất ngờ về độ thẩm thấu của màng ngăn cách chất nguyên sinh của axôn với chất lỏng bao quanh nó ».

Như các nhà sinh lý học có khi nói thì « cánh cửa » Natri mở ra các ion natri vốn bất lực đối với thành trì kiên cố đang đứng chen chúc nhau ở bên ngoài màng tế bào được thể lập tức xông vào trong axôn. Chúng tạo nên điện tích dương vì vậy điện thế nội tại của axôn ở chỗ tháo gỡ « ổ khóa » lại càng hạ xuống thấp hơn : từ

---

(1) Sự tập trung của các ion Natri ở bên ngoài cao hơn bên trong sợi trục gấp mười lần, còn Kali thì ngược lại, bên trong sợi trục lớn hơn bên ngoài gấp ba mươi lần.

(2) « Các cơ chế của não » Nhà XB « Thế giới », 1965.

âm 60 milivôn xuống đến một độ dương nào đó so với lãnh thổ của màng. (1).

Điện thế dương bên trong tế bào! — lập tức tạo nên một « ổ khóa » mới trong khu vực kế cận. Rồi sau « ổ khóa » ấy là sự chuyển dịch ion Natri vào bên trong axôn. Tiếp đó là sự khử cực cả của khu vực này nữa và một « ổ khóa » mới thứ ba kế cận lại được hình thành. Cứ như thế mà tiếp diễn nối tiếp nhau: xung động khử cực hay như người ta thường nói điện thế dẫn truyền dọc theo axôn.

Còn ở chỗ « ổ khóa » vừa mới mở xong thì lại đã xảy ra các sự kiện khác rồi.

« Cửa Natri » chưa mở ra được bao lâu đã lập tức đóng lại để mở « cửa Kali ». Màng axôn lúc này thả ion Kali đi qua mình rất nhanh. Những ion kali này vội vàng nhảy ra ngoài và mang theo điện tích dương (bởi vì cũng như ion natri, ion kali cũng mang dấu cộng!). Đến lúc này ngay tại nơi « cửa Kali » mở ra và nơi các điện tích dương chạy biến đi lại xuất hiện lên điện thế âm hữu danh vô thực là trừ 70 milivôn. Và lập tức cũng tại chính khu này của axôn cái bơm natri — kali lại bắt đầu hoạt động, còn màng tế bào thì lại khôi phục được sự phân tính cũ đối với ion kali và natri (cả hai cửa đều khép lại!).

Mọi điều đó đều chỉ diễn ra trong vòng một — hai phần nghìn giây và Vunđrítgiơ phát biểu tiếp: « Vào giây phút khi mà khu vực axôn lại có khả năng kích thích, điện thế động đã lan tràn qua được một khoảng cách rộng hơn đường kính của axôn nhiều lần và ở cách khá xa để gây nên sự phóng điện lặp lại khôi phục tính hưng

---

(1) Ví dụ, đến âm 40 milivôn trong sợi axôn khổng lồ với đường kính hơn một milimét của con mực mà trong các thí nghiệm thường được dùng làm đối tượng chính để nghiên cứu tế bào thần kinh.

phấn của chất nguyên sinh. Đó là nguyên nhân tại sao xung động thần kinh bao giờ cũng dẫn truyền trong axôn chỉ theo có một chiều: đi qua nơron của mình để tìm đến với nơron khác.

Màng vừa mới trùm lên axôn thì vừa vặn, hai « cửa » cũng khép lại, xung động thần kinh mới đã có thể rời điểm xuất phát bước vào cuộc hành trình trong axôn.

Nếu các tín hiệu kích thích rất mạnh, nơron trở lại hoạt động thì « ổ khóa » chia cách các ion bên trong và bên ngoài bị hủy hoại càng chóng. Và vì vậy mà các xung động thần kinh dẫn truyền tiếp nối theo nhau rất nhanh đôi khi chỉ cần qua từng một phần trăm giây một. Nhưng khi các tín hiệu yếu thì thời gian để cho các ion khắc phục trở ngại, vượt qua các đồn biên phòng của màng đòi hỏi phải lâu hơn. Lúc đó tần số các xung động thần kinh không lấy gì làm lớn lắm.

Các điện tích chuyển động theo các sợi thần kinh lớn thường nhanh hơn là theo các sợi nơron.

Ở người còn có các sợi axôn để các xung động lao nhanh với tốc độ như vũ bão: 100 mét trong một giây! Nhưng cũng có những sợi axôn khác: sự kích thích ở đây diễn ra rất chậm theo các axôn với tốc độ không nhanh hơn người đi bộ là bao nhiêu — 3 — 4 kilômét một giờ (một mét một giây).

Song dù với tốc độ nào, với tần số nào đi nữa các xung động dẫn truyền theo dây thần kinh cũng vẫn đến đích với hình thức hoàn mỹ nhất: vẫn khỏe như lúc mới xuất phát. Cho dù là khoảng cách từ điểm xuất phát đến điểm đích có lớn hơn đường kính của dây dẫn, tức là sợi thần kinh tới một nghìn lần đi nữa.

Thoạt đầu các nhà sinh lý học không làm sao hiểu nổi do đâu mà các nhà « điền kinh điện » này chạy trên các tuyến thần kinh lại « có sức dẻo dai » phi thường đến như thế! Giờ đây chúng ta đã hiểu là do đâu: chính

mỗi « ổ khóa » thường kích thích sự xung động có cái sức mà nó đã sẵn có từ khi sản sinh ra nó ở « ổ khóa » trước đó. Như vậy là các xung động trên toàn bộ con đường vận hành của mình tái sinh không biết đến bao nhiêu lần.

Còn năng lượng cần thiết để nạp cho sự tái sinh vô tận này thì tế bào thần kinh vợi ra bằng cách hỗ trợ miễn cưỡng (chống với mọi mức áp suất thẩm thấu) đối với sự tập trung không cân bằng giữa ion natri và kali ở hai mặt màng của mình.

Sự phân tính ion trong phạm vi nguyên tử của sự sống hẳn là nguồn năng lượng đầu đẳng của các cảm giác và các tính tình của chúng ta.

MẢNH NÃO CỌ XÁT PHÁT SÁNG

Khi chúng ta nhìn vào một vật gì đó thì các luồng ánh sáng hắt vào mắt ta. Chúng có thể rọi tới trực tiếp từ mặt trời hoặc từ ngọn đèn, nhưng thông thường thì đó là ánh sáng phản chiếu. Bề mặt của các vật thể không bằng phẳng nên ánh sáng phản chiếu theo nhiều kiểu khác nhau. Vì vậy mà chúng ta thấy thế giới đa hình, đa dạng, nhiều màu và nhiều góc cạnh khác nhau.

Con mắt chúng ta có cấu tạo giống như cái máy ảnh. Ngay từ thế kỷ trước Hem-hôn đã chứng minh điều này. Nhưng quang năng được con mắt biến tạo thành năng lượng của các xung động thần kinh bằng cách nào?

Cũng giống hệt như trên phim chụp ảnh vậy: một vật dưới tác động của ánh sáng đã biến thành vật khác liền kích thích xung động điện trong thần kinh. Võng mạc là phim chụp ảnh — đó là màng nội mạc gồm nhiều tế bào cảm quang (hay ta thường gọi tế bào tiếp nhận ánh sáng) (1), còn vật biến tạo năng lượng là sắc tố đỏ

(rôđốpxin), hay là sắc tía thị giác. Đó là prôtit ốpxin kết hợp với rêtinen (võng tố). Mà võng tố là sinh tố A ôxi hóa. Vì thế nên khi trong thức ăn thiếu sinh tố A thì người ta mắc chứng quáng gà. Người đó chủ yếu là khó nhìn thấy vào lúc hoàng hôn : gọi là bị quáng gà. Vấn đề là ở chỗ sắc tố đỏ có chứa trong mình những thứ gọi là que thị giác (2) tức là những tế bào tiếp thu ánh sáng trong võng mạc của mắt. Ngoài chúng ta còn có các bình cầu nhỏ xíu. Nhưng chúng dùng để báo cho chúng ta biết màu sắc của thế giới hữu hình và ngoài màu sắc ra chúng còn có phản ứng, chủ yếu là với các luồng ánh sáng mang nhiều năng lượng. Còn que thị giác thì chỉ hoạt động chủ yếu là vào lúc hoàng hôn và ban đêm — nói chung là vào những lúc ít ánh sáng. Như vậy là khi thiếu sinh tố A thì que thị giác cũng hiếm khuyết sắc tố đỏ nên mắt nhìn kém trong lúc trời hoàng hôn.

Theo qui định thì mỗi hạt Phôtông (quang tử) hấp thụ một phân tử sắc tố đỏ, kích thích một que thị giác. Nhưng các lượng tử của ánh sáng tác động vào võng mạc mắt khác với lục diệp tố trong các lá cây của thực vật. Xem ra ở đây chúng không hề tiến hành một công việc nhiếp ảnh nào mà chỉ bắt « dòng điện » trong các mạch dẫn thần kinh đã được nạp điện sẵn. Cơ chế khởi động không tác động trực tiếp vào các axôn : thoạt đầu tiên các hạt Phôtông bắt sắc tố đỏ phân ra thành rêtinen và ốpxin ; một số vật chất xuất hiện trong vòng chuyển biến này kích thích que thị giác. Thế vào

(1) Trên mỗi milimét vuông võng mạc của mắt người có bốn mươi vạn tế bào cảm quang (còn tất cả chỉ có 130 triệu tế bào hình que và bảy triệu tế bào hình nón, ở mèo cũng vậy. Còn ở cú thì nhiều hơn gấp rưỡi lần: 680 nghìn. Ở các con vật khác ít hơn: ở cá mực có 162 nghìn, bạch tuộc — 64 nghìn, cá chép — 50 nghìn, còn ở con nhện chỉ có 16 nghìn.

(2) Còn gọi là tế bào hình que.

những cái kia được kích thích thông qua các định khu sinh hóa của nơron, « thu nhận ánh sáng » vào não : các xung động điện với tần số khác nhau chạy từ võng mạc theo các axôn của thần kinh thị giác đến sẽ kể cho não mù về cảnh quan thế giới mà võng mạc thu nhận được.

Chỉ cần một vài lượng tử của ánh sáng cũng đủ để hệ thống truyền đạt các cảm ứng thị giác làm việc rồi. Con mắt chúng ta hầu như nhìn nhận ra được lượng tối thiểu của quang lượng, gần như là « một phần xuất » nào đáng gọi là nhỏ nhất trong vũ trụ của nó — chừng sáu — mười hạt phôtông! Cái độ nhạy đến mức viễn tưởng như vậy là do cơ chế dẫn truyền hết sức kinh tế của võng mạc đảm nhiệm. Cơ chế này chỉ chạy được khi nhận được lượng tử ánh sáng. Chỉ cần một « cái ấn nút » rất nhẹ của ánh sáng để khẽ đẩy một điện tử trong phân tử của võng tố là lập tức các cánh cửa Kali và Natri của các nơron thị giác mở máy chạy và dòng thông tin được thông ngay với não.

Công thức hóa học của võng tố đặc biệt là ở các nhánh bên của các nguyên tử cacbon có một loạt nối đôi lần lượt xen kẽ nhau. Vấn đề hoàn toàn là ở đó. « Tôi sẽ kể đôi điều về chuyện này, — Phenman nói trong các bài giảng nổi tiếng về vật lý học — Nối đôi có nghĩa là ở đó có một điện tử phụ mà thường có thể xê dịch một cách dễ dàng qua phải hoặc qua trái. Khi ánh sáng rọi vào phân tử thì điện tử của mỗi nối đôi sẽ chuyển dịch đi một bước. Kết quả là các điện tử chuyển chỗ trong toàn bộ dây nối cũng tựa hồ như khi ta xô vào quân cờ đôminô xếp nối đuôi nhau làm chúng bị văng ra vậy. Mặc dầu mỗi điện tử xê dịch trong một khoảng không lấy gì làm lớn lắm nhưng hợp lại thì ta thấy có một hiệu quả tựa hồ như điện tử nhảy từ đầu nọ sang cuối đầu kia vậy! Còn điện tử chuyển động đi bao nhiêu

sang bên phải hay bên trái đã là không khó khăn gì cho nên võng tố đã hấp thụ ánh sáng rất mạnh.

Nhưng trước khi để mọi chuyện đó diễn ra thì ánh sáng cần phải lọt được vào võng mạc. Các tế bào võng mạc chuyền ánh sáng thành bảng tín hiệu mật mã đã được qui ước với não. Các tế bào này làm việc rất chính xác và cho chúng ta những khái niệm rõ ràng về khung cảnh mà hệ thống thấu kính của mắt với võng mạc thu nhận được.

Ánh sáng lúc ban đầu được giác mạc bắt nét (« uốn » các luồng ánh sáng vào một trung tâm). Giác mạc là bán cầu trong suốt tạo nên thành mắt trước (khi chúng ta ngủ thì mi mắt đậy nó lại).

Tuy vậy hình thù của giác mạc không hoàn toàn là hình cầu. Thiên nhiên chế tạo ra mắt « đã nghĩ » ra tất cả (hầu như tất cả !) đến tận chi tiết một « thấu kính hình cầu, — Phenman nói — có một sự sai lệch về quang học rõ rệt. Bộ phận ngoài của giác mạc có « phần phẳng » hơn là ở cầu, mà lại phẳng đến mức sự sai lệch tỏ ra ít hơn là thấu kính nếu như nó được đặt thay thế vào đó ! »

Sau giác mạc là mống mắt màu (đen, nâu, xanh, xám — ở mỗi người mỗi khác). Trong đó có cái lỗ nhỏ gọi là đồng tử (con ngươi). Mống mắt là màng chắn tự động (diaphragma) : lúc thì co hẹp lại, lúc thì mở rộng ra để điều chỉnh chỉ cho lọt vào một lượng ánh sáng cần thiết nhất định mà thôi.

Cũng như trong máy chụp ảnh : lúc hoàng hôn màng chắn nhỏ, con ngươi to. Khi ánh nắng chói chang thì màng chắn to, con ngươi nhỏ.

Sau mống mắt các luồng ánh sáng xuyên thẳng vào « nhân » thủy tinh thể. Đó là những thấu kính lồi hai mặt bằng chất hữu cơ. Nó còn « uốn » tập trung ánh sáng vào trung tâm nhiều hơn cả giác mạc. Thủy tinh

thể giống như củ hành, gồm nhiều lớp xếp lại với nhau. Mỗi lớp khúc xạ tia sáng theo một góc độ riêng: các lớp trung tâm khúc xạ ánh sáng mạnh hơn các lớp ngoài. Vì vậy nó có hình dạng ít cong hơn tất cả một thấu kính khúc xạ đồng đều nào có thể thay thế vị trí đó.

Vai trò của thủy tinh thể gồm hai mặt: làm rõ hình (bắt nét) và điều tiết — tạo sức nhìn theo những khoảng cách khác nhau. Bất kể ai đã từng có lần chụp ảnh đều biết rằng khi chụp các vật ở gần hoặc ở xa thì tiêu điểm (focus) của máy thường xuyên phải thay đổi: lúc thì đẩy xa ống kính ra, lúc thì thu lại gần phim cảm quang. Mắt của con mực, của ốc Sepia và bạch tuộc đều có cấu tạo như vậy. Khi chúng nhìn xa, thủy tinh thể « chạy vượt » lên phía trước. Khi chúng xem cái gì đó ở ngay cạnh xúc tu thì các cơ mắt lôi thủy tinh thể lại gần sát võng mạc.

Cơ chế điều tiết của chúng ta và của các động vật có xương sống theo kiểu khác: thủy tinh thể không co vào duỗi ra được như ống kính trong máy ảnh mà chỉ co lại thành hình cầu hoặc căng ra thành hình hạt đậu (thấu kính) mà thay đổi tiêu cự cho các tia sáng lọt vào.

Sau khi xuyên qua thủy tinh thể các tia sáng lọt vào võng mạc, mà trên thực chất đây chính là một bộ phận nhỏ của não. Võng mạc hoàn toàn được phủ kín bằng nơron và các thụ quan thị giác — que thị giác và tế bào hình nón. Theo một nguyên nhân không rõ lắm nó dường như bị bật ra ngoài: từ trên, gần đường vào mắt, có những tế bào thần kinh nằm ở đó, còn sau những cái đó là các thụ quan cho nên thoạt đầu ánh sáng cần phải đi qua một vật thể, không lấy gì làm trong suốt cả để đạt đến đích — Che lấp que thị giác và tế bào hình nón. Điều đó có được là sau khi đã mất bao nhiêu nhiều sáng tạo để thiết kế được cái lăng kính

hoàn thiện nhất ở thành mắt trước! « Nói chung, — Phenman phê phán — có một số vật trong cấu tạo của mắt là tuyệt diệu, còn một số khác lại là vô tích sự ». Đây là một dẫn chứng cho chúng ta thấy rằng không phải là mọi thứ trong thiên nhiên đều là hoàn thiện lý tưởng và hợp lý cả.

Không hề có sự cần thiết phải lộn trái võng mạc ra làm gì. Cũng chẳng có ý gì sâu sắc hết. Con bạch tuộc đã xác nhận điều đó.

Có một nhà bác học viết :

« Nếu yêu cầu nhà động vật học chỉ rõ những nét kỳ quan nhất trong sự phát triển của thế giới động vật, hẳn là ông ta sẽ không nói tới mắt con người (tất nhiên đó là một cơ quan kỳ diệu) mà cũng không phải là mắt con bạch tuộc mà hẳn là sẽ lưu ý tới việc là những con mắt đó, mắt người và mắt bạch tuộc rất giống nhau.

Giống nhau chẳng riêng gì về sự cấu trúc mà cả hình dạng biểu hiện nữa. Đây chính là một điều kỳ lạ mà bao giờ cũng làm cho các nhà tự nhiên học phải ngạc nhiên. Trên thực tế, mắt con bạch tuộc không có gì khác mắt con người. Nó cũng có giác mạc, có mi mắt, có mống mắt, có thủy tinh thể và hai ổ chứa đầy chất lỏng trong suốt. Có cả võng mạc — một dẫn chứng tuyệt vời về hội tụ, tương đồng của sự tiến hóa, khi mà các con vật có số phận khác nhau, xa nhau về mọi mặt có những cơ quan cùng phát triển như nhau.

Khi cấu trúc mắt con người và con bạch tuộc « thiên nhiên đã giải quyết hai sự việc của một vấn đề nhưng có một sự tiến bộ hơn chút ít... » đối với con bạch tuộc. Võng mạc của nó không bật trái ra ngoài : trong đó thoạt đầu ánh sáng chiếu vào các thụ quan cảm quang, còn các tế bào thần kinh làm công việc tính toán và dịch thông tin quang học sang ngôn ngữ bách khoa của

não đều nằm sau các thụ quan đó nhưng không che khuất các tế bào quang điện.

Không có một cơ quan cảm giác nào lại « nghĩ » nhiều như đôi mắt ta: không thể làm được một con toán ước tính nào (1). Tất cả sự « suy nghĩ » của những tín hiệu tiếp nhận được là do các tế bào thần kinh của vỏ và lớp dưới vỏ thực hiện. Nhưng võng mạc — « cái mảnh não tiếp xúc với ánh sáng của thế giới bên ngoài ấy » « thông minh » đến nỗi bản thân nó có phần nào suy nghĩ được cả những hình tượng in lên nó, bằng cách phối hợp các cảm ứng của các que thị giác và tế bào hình nón khác nhau. Bởi vì không có một cái nào trong đó gắn trực tiếp với thần kinh thị giác hết: thoạt đầu được thông báo rằng « nhìn thấy », cho tế bào thứ hai, rồi tế bào thứ hai thông báo cho tế bào thứ ba. Mạng lưới thông tin phức tạp « cắt ngang » qua võng mạc mở đường nối trực tiếp với thần kinh thị giác, rồi theo đó mà lần lên não.

TẠI SAO CHÚNG TA LẠI THẤY NHƯ THẾ NHỈ?

Trên thực tế tại sao khi nhắm một bên mắt, còn một bên nhìn thẳng ra phía trước, đồng thời từ từ đưa ra khỏi thị trường một vật gì đó, như ngón tay chẳng hạn, đến một chỗ nhất định, thì đột ngột nó biến hút đi? R. Phenman nói: « Tạm thời mới chỉ biết có một trường hợp khi mà từ đó, hiệu quả đó trở nên thực sự bất lợi ».

---

(1) Và không hoàn thành được bằng ấy công việc sinh lý thuần túy: bởi lẽ như cách đây chưa lâu người ta đã xác lập được một cách hoàn toàn bất ngờ là mắt ta luôn luôn xoay khi xem một vật gì đó. Giả như nó mà dừng lại một giây là coi như ta mù!

Có một nhà tự nhiên học đã mách nước cho hoàng đế nước Pháp « bổ » đầu các quan thượng thư quân chủ trong các cuộc hội nghị mệt mỏi của quốc hội và ông đã trở thành người được quí trọng trong hoàng cung.

Tất cả vấn đề là ở cái điểm mù. Đó là tên gọi một điểm trong võng mạc ở mắt của chúng ta, nơi mà tất cả các dây thần kinh thị giác tập trung lại thành một bó để vào não. Do chỗ các dây thần kinh ấy có tới con số một triệu, nên cái bó này không phải là nhỏ — 4 milimét vuông. Ở đây võng mạc không cảm giác được ánh sáng cho nên hình ảnh đập vào điểm mù thường lọt ra ngoài thị trường như đầu các vị thượng thư quân chủ.

Trong võng mạc còn có một vệt khá nổi bật nữa gọi là điểm vàng. Ở đây ngược lại — độ nhìn tốt nhất hạng. Điểm vàng bao trùm toàn những tế bào hình nón nhỏ xíu, càng cách xa nó ra bao nhiêu trong võng mạc càng có nhiều que thị giác bấy nhiêu. Ở trung tâm thị trường, do đó mà ta nhìn thấy được, nhờ có các tế bào hình nón nhỏ. Các que thị giác cơ bản cũng thông báo cho ta biết những gì ở gần bờ của nó. Do chỗ các que thị giác nhậy cảm hơn tế bào hình nón có đến một triệu lần đối với ánh sáng yếu, cho nên ở trong bóng tối chúng ta nhìn bằng vòng quanh mắt tốt hơn là nhìn thẳng trước mặt. Dùng vòng quanh mắt ta làm cái công việc tựa như trinh sát, bởi vì mọi vật khi lọt vào thị trường từ phía sườn vào, thoạt đầu tiên được các tế bào biên (viền) của mắt phát hiện ra trước nhất. Mãi sau khi đã phóng tầm mắt vào vật đó rồi ta mới xem xét và phân tích nó nhờ các tế bào hình nón của điểm vàng.

Do chỗ các que thị giác không phân biệt được màu sắc (các tế bào hình nón làm điều đó), bờ biên thị trường, là nơi ánh sáng rọi vào ở cách xa trung tâm. Mặt khác ở đây cũng chỉ có que thị giác nên ngay cả các vật sáng

rực rỡ cũng đều trở thành màu xám đơn điệu. Vì thế lúc xẩm tối đối với chúng ta thế giới mất đi mọi màu sắc rực rỡ của mình: bởi vì khi ánh sáng giảm bớt đi, chúng ta nhìn ra được là nhờ vào một số que thị giác. Nhưng chúng lại chỉ cho não thấy có một loại màu sắc giống tựa như « phim » đen trắng mà thôi.

Do chính nguyên nhân này mà tất cả những vật ít ánh sáng đều làm cho chúng ta có cảm giác như xám, không màu. Thậm chí các thế giới tinh tú « màu lửa » cũng trở thành xám xịt trong các kính viễn vọng, như sương mù sớm mai trên bãi lầy — bởi vì ánh sáng của nó đến được với ta phải qua hàng tỉ năm ánh sáng, nên trên đường đi nó bị mất khá nhiều năng lượng rồi, do đó các tế bào hình nón của mắt không thể phân biệt được màu sắc của nó! Nhưng màu sắc của nó vẫn có! Cách đây không lâu các nhà thiên văn học Mỹ đã lượm được những tấm ảnh màu về những đám mây hình vòng (Kolcas) và hình tôm (crabo): đám thứ nhất có cực tím với vòng hào quang đỏ rực, còn đám thứ hai thì xanh biếc có hình hoa da cam cẩm thạch.

Các que thị giác của võng mạc cảm ứng mạnh đối với luồng tím của quang phổ hơn là tế bào hình nón (tiểu thể), nhưng lại hoàn toàn không nhìn được màu đen đỏ: đối với nó thì cho dù là màu đỏ gì đi nữa thì cũng đều là màu cả mà thôi. Từ chỗ này mà sinh ra hiệu quả Puốckine: lúc hoàng hôn mọi màu tím đều sáng chói hơn màu đỏ, còn ban ngày, khi nhiều ánh sáng, tất nhiên màu đỏ sáng chói lọi hơn màu tím nhiều.

Người ta cho rằng, màu sắc (cả tím, lẫn đỏ, lẫn bất kể một màu nào khác) chúng ta đều nhìn thấy như sau: có ba loại tế bào hình nón, mỗi loại có phản ứng đối với các dao động điện từ bằng một tần số nhất định. Nói cách khác, có một số tế bào hình nón thâu nạp các tia ánh sáng đỏ nhiều hơn, số khác thì lại màu xanh,

thứ ba — màu tím nhiều hơn. Vì thế cho nên khi ánh sáng lọt vào mắt thì não nhận được những thông báo khác nhau từ các tế bào hình nón và sau khi phân tích suy nghĩ kỹ rồi mới quyết định là mắt nhìn thấy những tia sáng của màu nào.

Để có được khái niệm về tất cả các màu sắc khác mà thiên nhiên vốn dĩ rất giàu có, từ não chúng ta cùng một lúc kích thích vài loại tế bào hình nón. Ví dụ, khi chúng ta thấy màu vàng tức là cùng một lúc và với tần số như nhau các tế bào hình nón màu xanh và đỏ cùng chuyển các tín hiệu đến cho não.

Nếu con người được di truyền không đủ các gen quyết định sự phát triển của các tế bào hình nón đỏ, tím, xanh trong võng mạc thì lập tức sẽ bị chứng loạn màu. Khoảng 8 phần trăm đàn ông và 0,5 phần trăm đàn bà bị thiên nhiên làm cho có khuyết tật về màu sắc: thế giới đối với họ bị mất màu một phần hoặc toàn bộ.

Người đó nhìn thế giới cũng giống như là họ đứng trước mắt con chó vậy: bởi vì rất nhiều con vật (nhưng không phải là con khỉ) như người ta quan niệm thường không phân biệt được màu sắc! Song có những con vật khác (chim, cá, bò sát, côn trùng) phân biệt màu sắc rất tài. Thực vậy ở nhiều con côn trùng quang phổ thấy được so với quang phổ của ta có phần hơi buồn cười. Có thể gọi được là « quá hữu » — thiên về khu vực cực tím. Ví dụ con ong thấy thế giới đều có màu vàng — xanh — tím — cực tím. Nó không hề có một khái niệm gì về màu đỏ hết! Vậy thì tại sao nó lại bay đến đậu vào những bông hồng và trúc đào màu đỏ? Bởi vì nhiều màu đỏ (nhưng không phải là tất cả) đều phản chiếu những tia sáng cực tím mà rất mẫn cảm đối với mắt con ong. Các tia sáng đó màu gì thì ta không thể nói được, bởi vì chúng ta không bao giờ nhìn thấy chúng. Mắt chúng ta bị mù đối với các màu này từ khi

mới lọt lòng. Chỉ có một vài loại máy móc dụng cụ là có thể phát hiện được sự tồn tại của các tia sáng cực tím.

Đối với con ong mọi màu trắng đều không trắng! Tại sao? Bởi vì không phải tất cả đều phản ảnh các tia cực tím như nhau: số này nhiều hơn, số khác ít hơn một chút. Như vậy là tất cả màu trắng đối với con ong đều là có màu. Nhưng đó là những màu gì thì chúng ta còn chưa biết.

ĐÂY LÀ ĐÀI TRUYỀN TIN DẠ DÀY!

Muốn để cho máy tính điện tử cung cấp được cho ta kết quả các tính toán thì cần phải dịch toàn bộ nguồn thông tin khởi đầu thành ngôn ngữ thống nhất mà máy có thể hiểu được, tức là phải mã hóa các tín hiệu đó sao cho phù hợp đã. « Thiên nhiên cũng có một nhiệm vụ như vậy — D. Vunđritgiơ nói — là cũng giải cái đó theo phương pháp tương tự. Cũng giống như việc nhà chế tạo máy tính áp dụng các cơ cấu dẫn vào khác nhau để cho các số liệu về áp suất, nhiệt độ, thành phần hóa học và các sự thay đổi quan trọng khác chuyển hóa thành những tổ hợp tiêu chuẩn những biến đổi đồng dạng của điện thế (mở — tắt), bởi vì ngay thiên nhiên cũng vận dụng vô số những nơron thụ quan chuyển hóa khác nhau nhằm tạo nên áp suất, nhiệt độ, thành phần hóa học vân vân trong tổ hợp tiêu chuẩn thay đổi đồng dạng của điện thế (bật — tắt), bởi vì đó là thứ ngôn ngữ duy nhất được hệ thần kinh trung ương thừa nhận ».

Cơ chế tinh tế nhất của những sự biến đổi này hẳn là được thực hiện trong mắt chúng ta. Tất cả các cơ quan cảm giác khác được cấu tạo giản đơn hơn và sự hoạt động của chúng cũng không đến nỗi phức tạp đến như vậy. Ví dụ, khá nhiều thụ quan xúc giác chỉ là

những sợi lông nối với các nhánh của axôn. Mọi sự tiếp xúc va chạm vào lông đều kích thích các nhánh đó duỗi ra. Mà sự biến dạng của chúng thì lại lập tức làm nảy sinh ra « ổ khóa » trên màng axôn và một loạt xung động thần kinh.

Những thụ quan xúc giác và thụ quan gây đau khác cùng làm việc theo sự co thắt — nó « mở » điện thế. Nhưng khứu giác và vị giác — lại là những cơ quan cảm giác hóa học: Các tín hiệu điện với tần số khác nhau được truyền đi khi có sự tiếp xúc với các phân tử hóa học xác định.

Hai dạng nơron này (xúc giác và cảm giác hóa học) được áp dụng rất rộng rãi trong cơ cấu các hệ cảm giác của cơ thể ta. Thậm chí chúng ta nghe thấy xúc giác! Tai không bắt được trực tiếp các làn sóng âm thanh. Thoạt đầu nó làm cho màng nhĩ ở ốc tai bên trong rung lên: âm thanh với các giọng khác nhau làm rung những bộ phận khác nhau của nó. Khi chấn động, chúng chạm phải nơron xếp thành hàng nối tiếp theo nhau chạy dọc màng này và những thứ đó liền « bắn điện hỏa tốc » vào não. Quang cảnh chung của các xung động thần kinh tiêu chuẩn xuất hiện ở đây và lan đi theo các axôn là việc mà não trình bày bản giao hưởng hoặc tiếng kêu của trẻ nhỏ, tựa như ngôn ngữ vậy ».

Trong mỗi tai của chúng ta có gần hai mươi tư nghìn tế bào thần kinh để « sờ mó » âm thanh. Nhưng ở loài bướm cỏ thì lại chỉ có hai! nhưng chúng phân biệt và nhận biết được tiếng kêu bằng siêu âm của con giơi ở cách xa ba mươi mét. Cường độ tiếp nhận âm của hai tế bào này chỉ yếu hơn tai chúng ta vào đâu có một trăm lần.

Con châu chấu đã « khôn ngoan » dấu tai mình ở chân. Hẳn là trong tai chúng nhiều lắm cũng chỉ có vài ba tế bào « cảm thụ » âm thanh. Nhưng chúng lại nghe được

tiếng rì rầm với cường độ chỉ vào năm trăm quadrillion oát mà thôi!

Nói chung, nguyên tắc thông báo của não đối với mọi những gì diễn ra ở ngoài đều thống nhất trong tất cả các đường mà thông báo đó lọt vào. Tất cả năm cơ quan cảm giác chúng ta đều nói chung một thứ tiếng. Và chúng ta có thể tin tưởng được rằng: nếu như người ta có phát hiện ra giác quan thứ sáu thì nó cũng sẽ nói bằng chính cái thứ thổ ngữ « điện » này. Chỉ có như vậy thì não mới hiểu được ra.

Xét cho cùng, khoa học trên thực tế đã đặt vấn đề « giác quan thứ sáu » từ lâu rồi. Nó đã được thí nghiệm: nhiều con vật và tôi cũng đã từng kể tỉ mỉ về nó trong các cuốn sách khác của mình rồi (1). Đó là các cảm giác khác nhau: ở đây có cả các phân cực, cả các loại định vị âm thanh, cả mị mộng, hai loại thị giác nhiệt khác nhau, cảm giác chấn động và cảm giác thời gian, độ chiếu sáng và xác định từ trường, cảm giác độ căng của điện trường và điện định vị.

Ở một số con vật và cây cỏ còn phát hiện được ra cả những phóng xạ kỳ dị nào đó vào những giai đoạn sống khác nhau nữa. Rất có thể, đấy là những « sản phẩm » trực tiếp hoặc phụ của các cơ quan cảm giác mà ta còn chưa biết chăng? Các tia tử ngoại của thực vật, của các cây cỏ đã biết từ lâu rồi. Một phần ba thế kỷ trước đây Gêoócgi Lagôpxki, một kỹ sư Nga, người đã nhận được huân chương Quân đoàn Danh dự ở Pháp về những công trình nghiên cứu kỹ thuật, đã phát triển hàng loạt lý luận phóng xạ sinh vật có tần độ rộng. Thoạt đầu lý luận này không được các nhà sinh vật học công nhận. Nhưng

---

(1) « Theo con đường của những chuyện thần-thoại ». Nhà XB Thanh niên « Cận vệ » 1961 và 1965. « Cả con cá sấu cũng có bạn » Nhà XB « Thanh niên Cận vệ » 1964. « Đi đến đâu và như thế nào ». Nhà XB « TTg » 1965.

hiện nay trong lời vào đầu của lần xuất bản cuối cùng cuốn sách này (năm 1963) các giáo sư có nhiều uy tín viết những lời với nguyên văn sau đây « Người nào cũng phát ra làn sóng điện. Đó là một đài phát thanh sóng có cường độ hết sức nhỏ. Thành dạ dày chẳng những chỉ phát các sóng tia hồng ngoại nóng mà còn phát ra đầy đủ cả vùng quang phổ của ánh sáng nhìn thấy, tia tử ngoại, X-quang và làn sóng điện. Tất nhiên toàn bộ sự phóng xạ này đều yếu đến mức không tưởng. Nhưng cột dây trời cao năm mươi « phút » của phòng thí nghiệm nghiên cứu hàng hải ở Oasinhtơn tương đối nhậy hơn cả đã bắt được cả các làn sóng điện dạ dày của chúng ta với tầm xa bốn hải lý ».

Người ta còn viết cả về một điều cực kỳ lạ lùng : các nhà nghiên cứu đại dương Mỹ dường như ở trũng nước sâu tại Phi-luật-tân lại còn đã bắt được cả... những con cá phóng xạ ! Ở sau mắt các loài cá này không có gì đáng nguy hiểm. Sống ở đáy sâu âm u này cá có những bộ phận chiếu sáng mà không chỉ phát ra những tia thông thường mà còn cả những tia X-quang (Rơn-ghen) với cường độ chiếu sáng rất mạnh. Người ta đang nghiên cứu tỉ mỉ các loài cá này.

Có thể những phát hiện này đều làm cho tất cả những ai vốn tin vào vô tuyến bệnh học (télépathie) đều phấn khởi. Dẫu sao thì những tia nào đó, phóng xạ nào đó liệu có mang những linh tính và những tư tưởng xa lạ nào đó tới nơi xa xôi, đến báo trước với các nhà hiền triết dễ xúc động không ?

Dẫu sao thì cái lĩnh vực mới mẻ của những công trình nghiên cứu đầy hứa hẹn này vẫn thuần là những giai thoại cả ! Đã nhiều lần các nhà sinh vật học thấy rõ ràng trong thiên nhiên sinh động hầu như tất cả bằng cách này hay khác đều có thể tuân theo các hệ thống

vật lý. Chỉ có những gì phản lại các qui luật của vật chất vô cơ thì mới vô nghĩa trong vật chất hữu cơ. Vì vậy cả vô tuyến bệnh học lẫn «thôi miên» và tất cả những điều kỳ dị của con người trong thời gian gần đây chỉ hiện thực ở mức độ nào đó phù hợp với vật lý. Cái gì theo quan điểm của nó là không thể có được đều là không tồn tại.

CHƯƠNG BẢY

CON NGƯỜI TA TƯ DUY BẰNG GÌ?

« TỦY SỐNG CÓ BƯỚU »

Vunđrítgiơ nói là có một sinh viên đã trả lời cho câu hỏi não là cái gì, như vậy đấy.

Không rõ là người sinh viên đó, được mấy điểm, nhưng phải công nhận là kiến thức ấy của anh kể cũng khá hóm hỉnh.

Thực tế là như vậy.

Người không chuyên môn cũng thấy rõ được rằng não là sự tiếp tục và mở rộng của tủy sống. Nó là đầu trên của tủy sống. Ấy là ta nói về con người (còn nếu nói về bất cứ một động vật bốn chân nào thì đó là phần trước). Bản chất tiết kiệm đã được đặt ra ở đây trước một nhiệm vụ: làm thế nào để có thể chèn vào một nơi khá chật chội được nhiều tủy sống nhất. Chắc hẳn vì thế mà có sự sắp xếp chất đống kỳ khôi của đủ các loại nếp và

bướu. Mỗi bướu và mỗi nếp li ti này đều có một tên gọi riêng. Nhà giải phẫu và sinh lý giỏi đều biết cặn kẽ những thứ đó như một người dân sống lâu năm biết về cái thành phố quê hương của mình vậy. Để đỡ bị lạc trong cái thành phố này và để sau đây có được một khái niệm rõ ràng hơn, nắm được những điều chúng tôi sắp nói tới một cách đầy đủ hơn, chúng ta hãy cố nhớ lấy một vài « khu » và « đường phố » chính của nó.

Thân. Đó là tất cả những gì còn lại nếu ta bỏ đi các bán cầu não và tiểu não. Cái đó có thể gọi được là Xtarô Miátxtô (1) trong « thành phố » của chúng ta. Địa khu cổ nhất của não. Sự tiến hóa hầu như chưa hề động chạm gì đến nó. Chuyện đó không thể có được đối với « các khu phố mới »—các bán cầu não. Thiên nhiên trước khi đạt tới mức hoàn thiện tức là sáng tạo được ra bán cầu não của bộ óc người đã làm ra không phải chỉ có một chục mẫu.

« Các khu phố mới » ở đây rộng đến nỗi che khuất cả các « khu phố cũ » đi. Nhất là « công trường mới » ở các giai đoạn tiến hóa cuối cùng gọi là vỏ não mở rộng hơn cả. Toàn bộ tính phức tạp và sự phong phú trong đời sống tinh thần của con người là ở đây. Sự nhận thức đối với thế giới bao quanh bằng các phương pháp triết học và khoa học, những cảm xúc tâm hồn, tình yêu, lương tâm, lòng can đảm, những thành tựu của khoa học, nghệ thuật và chính trị đều là những kết quả việc làm của bộ máy chạy rất đều hòa và chính xác mang tên là bộ não của con người.

Nếu các bạn nhớ sẽ thấy nhiệm vụ rất phức tạp — dồn cái to hơn vào cái nhỏ hơn. Và nếu bắt đầu « xây dựng » thiên nhiên đã biểu lộ tính hào phóng vô cùng và đưa

---

(1) Staro Miasto là một cổ thành — các khu phố cổ của Vácsava và Praha mà sau này các thành phố khác đã mọc lên chung quanh.

vào thân và các phần cổ xưa của các bán cầu não một bộ phận lớn của sọ thì khi vấn đề động chạm đến vỏ não hẳn là ta sẽ thấy rõ là nó có sai đi một chút. Chỗ còn lại ít quá. Trong khi đó thì lại phải làm nhiều hơn cả những gì đã làm được rồi. Buộc phải dùng mẹo. Phải nặn, căng, bóp, lượm lại thành nếp.

Các nhà giải phẫu học gọi các nếp vỏ đại não là nếp gấp. Còn khe giữa các nếp gấp thì gọi là các rãnh. Sự cấu tạo của rãnh và nếp gấp là một lối thoát hoàn hảo ra khỏi tình trạng bế tắc. Nói cho cùng thì bằng phương pháp đó thiên nhiên đã khắc phục được việc sắp xếp 15 tỉ tế bào thần kinh vào một khoảng không gian hết sức nhỏ bé. Đó là « lực lượng lao động » trụ cột của vỏ đại não. Cũng phải nói là gần 70 phầm trăm toàn bộ bề mặt của vỏ đại não (với diện tích 2500 centimét vuông) đều nằm kín sâu trong các rãnh não ấy.

Trong đại não có hai bán cầu não. Chúng tách biệt nhau bởi một rãnh dọc của não. Nói cho đúng hơn tức là đại lộ của não (tất cả chỉ có hai) cắt 1/2 trung tâm bán cầu não ra làm đôi. Chúng đều có cấu tạo theo cùng một phương án. Còn tất cả các rãnh não, nếp gấp và các thùy đều tồn tại theo từng cặp một. Có điều là « các công trình » của bán cầu não trái chẳng hạn, vốn là hình trong gương của « các công trình » bán cầu não phải. Ở trước rãnh trung tâm có một vân não dài hai centimét mà người ta vẫn thường gọi là nếp gấp tiền trung tâm. Cũng một nếp như thế ở phía sau rãnh gọi là nếp gấp hậu trung tâm. Có lẽ đấy là tất « các đường phố » của bán cầu não mà ta cần phải làm quen trước tiên. Tiếp theo sau ta cần phải tìm hiểu một vài « tiểu khu » nữa của chúng. Nhưng sau khi nhớ được những định hướng ấy bạn sẽ không bao giờ bị lạc.

Giờ đây, khi ta đã thuộc qui hoạch toàn bộ của « thành phố » (thân, bán cầu, tiểu não — là những phân khu cơ

bản của não) chúng ta có thể bước sang tìm hiểu từng « khu phố » một.

Chúng ta sẽ không bàn nhiều về tiểu não. Chỉ cần nói rằng đó là trung tâm phối hợp của tất cả các động tác phức tạp. Từ lâu mọi người đều đã biết rõ điều này rồi.

Ta hãy tiếp tục bàn về các bán cầu não. Nói cho chính xác hơn tức là bàn về vỏ đại não. Trước hết, điều này rất cần làm khi các bạn vẫn còn nhớ những điều mà chúng tôi mới nói về nó ở trang trước. Sau nữa việc nghiên cứu đại não được bắt đầu từ vỏ đại não vốn là một truyền thống sẵn có từ xưa tới nay. Rất có thể là tại vì vỏ đại não dễ hiểu hơn cả cho nên nó là bộ phận được nghiên cứu kỹ lưỡng nhất trong bộ óc.

Vỏ đại não màu xám. Đó là, do phải mang trên mình 15 tỉ tế bào thần kinh.

Tất cả 15 tỉ ấy đã được thiên nhiên tập trung vào một cái máng dày không quá ba milimét. Nhưng ngay cả ba milimét đó cũng được thiên nhiên khéo léo chia ra thành lớp và giữa các nơron cũng được thiên nhiên phân công lao động rất nghiêm túc. Lớp thú vị nhất trong vỏ đại não là lớp thứ năm (mà tất cả thì có sáu lớp trong vỏ đại não). Nó gồm những tế bào cực lớn, đường kính 130 micrôn (1), giống hình chóp có đầu nhọn. Do đó mà các nơron này được gọi là các tế bào hình chóp khổng lồ hoặc các tế bào khổng lồ Bétxơ mang tên nhà bác học đầu tiên đã mô tả về nó. Các sợi trục dài của những tế bào này tập trung lại thành bó và chạy duỗi về phía thân và tủy sống. Các mệnh lệnh vận động từ vỏ đại não chạy theo chúng mà truyền tới tất cả các cơ. Vì vậy các tế bào hình chóp khổng lồ được gọi là các nơron

(1) Đường kính các nơron thông thường của đại não không bao giờ vượt quá 4 — 6 micrôn.

vận động và chúng tập trung nhiều nhất ở trong các khu vực vỏ đại não chuyên điều khiển vận động của cơ thể.

Còn chỗ mà các tín hiệu của các cơ quan cảm giác báo về lại là địa hạt phát triển tốt nhất của các lớp thứ ba và thứ tư. Lớp thứ ba cũng gồm có các tế bào hình chóp (nhưng nhiều loại khác nhau) còn lớp thứ tư thì gồm các tế bào hình hạt. Nơron của các lớp này được gọi là nơron cảm giác.

Ba lớp khác chủ yếu là những lớp tiếp xúc, hay lớp trung gian: nhờ nó mà « mối quan hệ qua lại » giữa các tế bào ở các bộ phận khác nhau của vỏ đại não được ổn định.

Dưới ba milimét chất xám là chất trắng. Tất cả các phần thuộc đại não đều được nặn từ hai chất liệu này. Chúng được phân bổ trong não theo các cách phối hợp và kết hợp khác nhau. Nhưng không phải vì thế mà tác dụng của chúng bị thay đổi đi. Chất xám hiện nay ta đã biết, đó là sự tích lũy của các nơron.(1) Chất trắng chỉ là các axôn tập trung lại thành bó. Đó cũng là một kiểu dây cáp dùng để cho các bộ phận khác nhau của bộ não trao đổi thông tin với nhau. Vậy thì các nơron vỏ đại não truyền đi và nhận được thông tin nào? Ở các bộ phận khác nhau thông tin ấy có giống nhau không?

Năm 1870 Gitxich và Phơríttrơ là những người đầu tiên được vỏ đại não giải đáp rành mạch những thắc mắc đó. Kỳ thực thì « vấn đề» đặt ra không được tế nhị

---

(1) Nếu nói cho chính xác hơn thì nơron là hợp phần chủ yếu của chất xám và là sức lao động chính của nó. Nhưng ngoài nơron ra, chất xám còn gồm một màng lưới những mạch máu nhỏ liti và các tế bào có nhiệm vụ thực hiện các chức năng phụ khác nhau, ví dụ như giữ môi trường hóa học cần thiết cho các nơron hoạt động được bình thường.

lắm. Người ta dùng dòng điện để kích thích vỏ đại não. Nhưng mục đích đã được đáp ứng đầy đủ. Kết quả đã làm mọi người ngạc nhiên. « Loạt nổ » của các xung động được truyền vào khu vực này thì làm bộ ve vẩy cái đuôi (đây là nói đến cái vỏ đại não của chó). Các xung động chuyền vào khu vực khác của nó buộc một cẳng quị xuống, làm mi mắt bị giật. Các bác học cho rằng, như vậy là trong vỏ đại não có những trung tâm điều khiển mọi vận động của cơ thể. Đúng là như vậy.

Về sau cũng một vùng vận động như vậy được phát hiện ra ngay ở vỏ đại não con người, những trạm điều khiển được thiên nhiên bố trí theo một trật tự nhất định. Các điểm điều khiển động tác của các ngón chân, mắt cá, đầu gối, đùi, thân, vai, khuỷu tay, cổ tay nối theo nhau với một trật tự nghiêm ngặt.

Có thể chiếu toàn bộ cơ thể trên bề mặt của não, trên nếp gấp tiền trung tâm. Hình nhận được mà người ta gọi là « homunculus » (« người bé nhỏ » sẽ cho ta một khái niệm rất rõ ràng về việc bộ phận nào của nếp gấp trước trung tâm chịu trách nhiệm về động tác nào. « Con người » sẽ có hình lộn ngược, đầu xuống dưới chân lên trên. Ở « con người » ấy có một cái đầu đồ sộ, cái mồm to quá cỡ, cái bàn tay khổng lồ và thân mình nhỏ xíu. Sự mất cân đối như vậy bắt nguồn từ chỗ thiên nhiên đã lưu ý đến tính chất phức tạp trong việc điều khiển các cơ của những bộ phận khác nhau trong cơ thể mà bố trí các khu vực của não chịu trách nhiệm về các hoạt động những bộ phận đó. Những động tác của thân người vẫn giản đơn. Do đó khu vực vỏ đại não chịu trách nhiệm về động tác đó không lấy gì làm lớn lắm. Số lượng nơron dành cho việc điều khiển chân có nhiều hơn một chút. Nhưng bàn tay, các ngón tay và mồm thì lại « chiếm » ít nhất cũng là hai phần ba toàn bộ các nếp gấp não. Điều đó cũng dễ hiểu thôi. Hãy nhớ lại

xem các động tác của nó phức tạp và tinh tế như thế nào. (1)

Các bán cầu não đối xứng với nhau do đó ta có thể nói được là ở bán cầu não phải của « con người bé nhỏ » (« homunculus ») có hình ảnh như soi trong gương và giống như in bán cầu não trái. Mỗi bán cầu chịu trách nhiệm điều khiển các động tác ở bên nửa phần phía đối diện của cơ thể : « homunculus » trái thì nửa phần phải, mà « homunculus » phải thì nửa phần trái.

Ở « con người bé nhỏ » của nếp gấp não trước trung tâm có « người sinh đôi » với nếp gấp não sau trung tâm. Nhưng nó không phải là « vận động » mà là cảm giác. Theo đúng nghĩa đen của nó. Các tín hiệu từ tất cả các thụ quan xúc giác của da đều đến với nó. « Homunculus » cảm giác nằm song song với « homunculus » vận động. Và nếu như nó « cảm thấy » bị châm ở ngón tay út trái chẳng hạn thì lập tức báo ngay cho « homunculus » vận động biết về điều đó, báo cho chính những nơron nào làm cho ngón út tay trái cử động. Và chúng ra lệnh cho các cơ : giật ngón tay ra khỏi kim châm.

Do chỗ cảm giác tiếng La-tinh là Sens cho nên hồi não sau trung tâm được gọi là Sensorius tức là cảm giác, nói cho đúng hơn, tức là vùng cảm giác da.

Nếu dạo thăm các khu phố lân cận của não ta còn có thể tìm thấy một vài vùng cảm giác nữa. Ở tất cả các giác quan đều có các đại sứ quán của mình tại vỏ đại não. Ở thùy chẩm có các đại sứ quán của các thần kinh thị giác. Nó được gọi là vùng thị giác. Ở trung tâm vỏ não thái dương có đại diện của thính giác. Còn vị giác

---

(1) Điều lý thú là trong vỏ đại não của lợn, lớn nhất lại là vùng tương ứng với mõm, còn ở ngực thì vùng tương ứng với đầu mõm, nói chính xác hơn tức là lớp da bọc lỗ mũi, « chiếm » một vị trí tương xứng với toàn bộ cơ thể của nó.

và khứu giác như người ta được biết cách đây không lâu cũng cử các « đại sứ » của mình đến thùy thái dương, nhưng lại là gần với khe Xin-vi-út (Sylvius) Sylvius là khe ngăn cách thùy thái dương với bán cầu não còn lại.

Như vậy có phải là nếu không có vỏ đại não thì ta không thể cất đi được một bước, không thể cất lên được một lời chăng?

Có phải thế chăng? Không hoàn toàn như thế: Thậm chí hoàn toàn không phải như thế! Ví dụ con chó không có vỏ đại não vẫn có thể sống được một năm. Nó vẫn đứng được, đi và sủa được. Nếu bị châm kim nó vẫn rụt được chân. Nó vẫn nuốt được thịt nếu người ta tống vào mõm nó. Đương nhiên nó sẽ không tìm miếng thịt ấy, chạy theo chủ gọi hoặc trốn đối thủ một cách có ý thức.

Ở con người nếu ta đem hủy chẳng hạn nếp gấp não trước trung tâm đi thì vẫn không có gì nguy hại đến tính mạng. (Tất nhiên không ai lại đem con người ra để làm thí nghiệm về chuyện này, nhưng đôi khi gặp những trường hợp chấn thương não các bác sĩ phẫu thuật vẫn buộc lòng phải làm điều đó).

Như vậy là ta nói tới con người bị cắt bỏ nếp gấp não trước trung tâm. Người đó không chết, nhưng chỉ có điều không thực hiện được những động tác phức tạp và tinh vi mà thôi. Còn các động tác thô sơ thì vẫn được duy trì. Tất cả chỉ là vì thiên nhiên vốn thận trọng, không tin vào vỏ đại não, cái bộ phận mới mẻ còn chưa được thử thách dày dạn, nên đã tập trung sự điều khiển tất cả các chức năng sống quan trọng ở thân não. Ở đây có các trung tâm hô hấp, nuốt, điều hòa tim ... Còn vỏ đại não chỉ giúp cho thân não thực hiện tất cả những điều đó một cách tinh vi và chính xác hơn nữa mà thôi. Nhưng điều chủ yếu là 15 tỉ tế bào thần kinh của nó

được thiên nhiên dành vào một « việc làm hấp dẫn » mà chúng ta gọi là hoạt động trí tuệ cấp cao.

Tư duy, ngôn ngữ, trí nhớ, các xúc cảm phức tạp — đó có lẽ là những mặt cơ bản của « việc làm hấp dẫn » này.

Ý thức là thuộc tính thần bí nhất của bộ não con người ta, cách đây chưa lâu nó đang còn là một thứ gì đó phi vật chất, còn bị đẩy ra ngoài phạm vi nhận thức và còn chưa được đưa vào nghiên cứu về mặt số lượng.

Nhưng những năm gần đây, các nhà Sinh vật và Y học với những trang bị của lý học, toán học và hóa học đã cố công đả phá quan niệm này. Kể cũng khá thành công. Thì ra, não làm việc hoàn toàn phù hợp với các qui luật vật lý của thiên nhiên. Mà cơ sở của « các quá trình trí tuệ cấp cao » là những biến đổi lý hóa nào đó.

Các nhà toán học và vật lý học sau khi thành tâm nghiên cứu những cuốn sách hay nhất về bộ não đã xây dựng được các mô hình về một số quá trình trí tuệ ấy — tư duy sơ đẳng và cảm giác. Phấn khởi trước những thành tựu đó, họ bèn hứa rằng, chẳng bao lâu nữa họ sẽ chế tạo ra một loại người máy có bộ óc và những thần kinh điện tử, nhưng với trí thức, tình cảm và trí tuệ « con người » ! Đây quả không phải là điều viễn tưởng, bởi vì những thành tựu trong những năm gần đây đã đưa đến, « sự công nhận bản thân tri giác là một hiện tượng tự nhiên, mà hệ thống các qui luật và phương pháp của các khoa học tự nhiên có thể đem ra áp dụng hoàn toàn vào việc ghi chép và nghiên cứu ».

HÃY GÌN GIỮ BÁN CẦU NÃO TRÁI !

Ba mươi năm về trước bác sĩ Penphinđơ chắc hẳn là sẽ từ chối ca mổ này. Người bệnh bị thương ở phần trung

tâm bán cầu não trái. Cắt nó đi có nghĩa là làm cho người bệnh bị câm. Xét cho cùng thì phải phá nó đi thật sự. Lúc ấy các nhà phẫu thuật thần kinh đều tin vào điều đó.

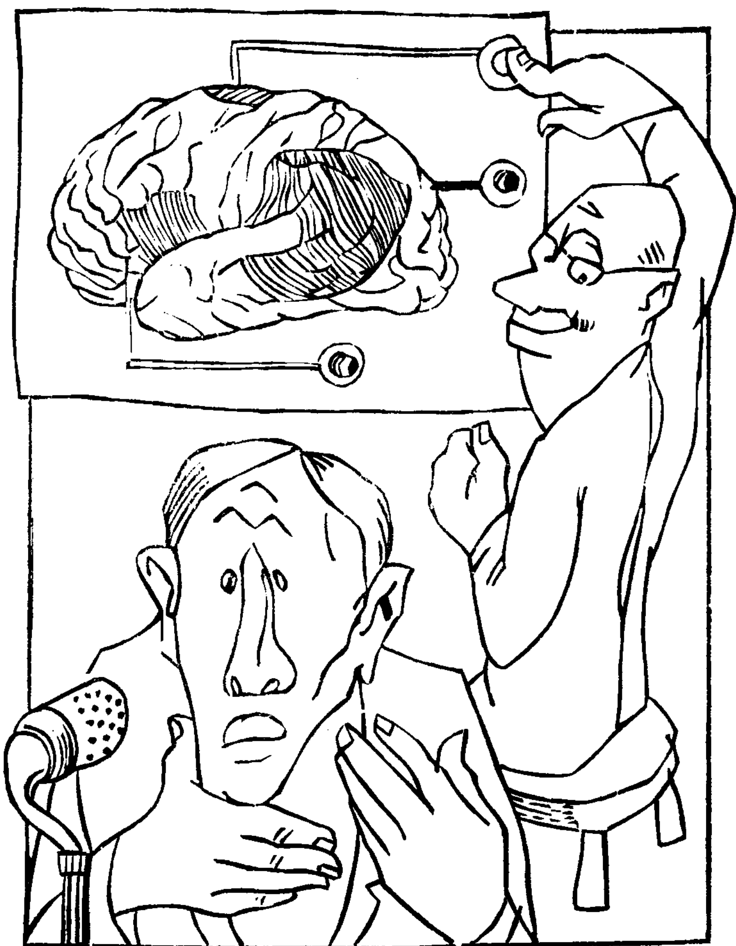
Ngay từ những năm sáu mươi của thế kỷ trước, nhà phẫu thuật Pháp là Pôn Brôca đã chứng minh rằng ngôn ngữ được một khu vực nhất định của vỏ đại não kiềm soát. Theo ý kiến ông thì khu vực này nằm ở mặt bên bán cầu não phải của những người thuận tay trái và ở bán cầu não trái của những người thuận tay phải (1). Brôca là một người rất có uy tín. Và các phần não được ông đưa vào thành những trung tâm ngôn ngữ kia đối với các nhà phẫu thuật thần kinh đã trở thành « vùng cấm ». Thì những người bị tổn thương « vùng cấm » vẫn cứ đến cầu cứu bác sĩ. Nhiều người trong số đó vẫn có thể kể lại hoàn toàn nghiêm túc và cặn kẽ về những triệu chứng bệnh của mình.

Bác sĩ Penphinđơ phụ trách Viện thần kinh ở Môngrian cũng có những người bệnh như vậy. Trong khi theo dõi họ, ông đã đi đến nhận định là Brôca sai lầm vì đã đặt vùng cấm vào một lãnh thổ quá ư rộng như vậy: xem ra thì các trung tâm điều khiển ngôn ngữ chiếm vị trí bé hơn nhiều ở vỏ đại não. Việc xác minh vị trí chính xác của các trung tâm đó đã được Penphinđơ và các cộng tác viên của ông tiến hành suốt ba chục năm liên tục.

Họ đã chọn phương pháp kích thích điện. Cho điện cực (thường thường đó là một sợi dây bằng vàng hoặc

---

(1) Mấy trang trước chúng tôi đã nói rằng các bán cầu não đối xứng với nhau. Điều này không hoàn toàn như vậy. Bán cầu não này bao giờ cũng to hơn bán cầu não kia một chút — Nó có ưu thế hơn. Cái nào là ưu thế thì còn tùy thuộc ở chỗ người đó thuận tay nào. Người thuận tay phải bán cầu não trái to hơn, còn người thuận tay trái thì bán cầu não phải.



bạch kim) vào não, vào khu vực nghiên cứu. Sau đó cho điện chạy. Thế là người bệnh bình thản kể cho bác sĩ nghe những cảm giác của mình. Bởi vì họ không cảm thấy đau: vì trong não không có những thụ quan đau.

Như vậy là người bệnh kể cho bác sĩ nghe về những cảm giác của mình. Sự kích thích vỏ thị giác gây cho họ một trạng thái đại loại như người ta thường nói là « nảy đóm đóm mắt ». Khi có sự kích thích vỏ thính giác thì tai họ bị ù. Còn « mũi chích » bằng dòng điện vào các trung tâm ngôn ngữ thì nhất định phải hủy hoại ngôn ngữ bằng cách nào đó, Penphinđơ đã suy luận như thế đó.

Những cuộc tìm kiếm các trung tâm đó đã được bắt đầu. Nói cho đúng hơn tức là tìm kiếm ranh giới chính xác của chúng.

Nếp gấp não trước trung tâm lập tức bị rụng. Tất nhiên có thể làm cho người bệnh mất tiếng nói khi kích thích « môi », « lưỡi » và « thanh quản » của « homunculus » vận động. Lúc đó hẳn là người bệnh sẽ không nói được chỉ là vì các cơ môi, lưỡi, và thanh quản của họ không chịu vâng lời.

Nhưng Penphinđơ thì lại chú ý tới sự điều khiển các quá trình tư duy là cơ sở của ngôn ngữ.

Điện tử được đưa vào thùy thái dương.

— Ông cảm thấy mình thế nào? — thầy thuốc hỏi người bệnh.

— Dễ chịu.

— Ông có thể trả lời được vài câu hỏi không?

— Để thử xem.

Trên màn ảnh trước mặt người bệnh hiện ra một hình vẽ.

— Hình vẽ cái gì thế ?

— Đây là ...

Đúng lúc đó người trợ lý mở cho dòng điện chạy. Người bệnh lập tức im bặt tựa hồ như « phát nổ » của dòng điện đã đánh bật cái từ ngữ vốn quen thuộc ra khỏi đầu óc anh ta.

— Kìa ở đây miêu tả cái gì vậy.

Người bệnh trù trừ.

— Ông có hiểu câu hỏi không?

— Có.

— Ông có biết vật này không?

— Còn phải nói! Đó là ... Đó là cái mà người ta dùng để đi giày.

Trợ lý tắt điện đi.

— Cái chân, — người bệnh lập tức bổ sung. Di chuyển điện cực lên cao hơn vài milimét.

— Bây giờ ông hãy đếm đến hai mươi đi.

— Một, hai, ba...

Lại một «phát nổ» trên vỏ đại não. Thế là người bệnh lại lập tức đếm sai.

— ... mười, sáu, mười lăm....

Dòng điện tắt đi.

.. mười sáu, mười bảy, mười tám, mười chín, hai mươi.

Và cứ như thế hết nghiên cứu nọ đến nghiên cứu kia ròng rã, suốt ba mươi năm trời.

Penphinđơ đã tìm ra ba bộ phận chịu trách nhiệm về ngôn ngữ. Sự kích thích bất cứ điểm nào của một khu vực bất kỳ trong ba khu vực đó đều gây ra sự mất ngôn ngữ, tức là sự rối loạn ngôn ngữ khi các cơ môi, lưỡi, thanh quản vẫn vâng lời con người, nhưng người đó không thể nói bình thường được vì tư duy bị hủy hoại.

Tất cả ba khu vực này đều nằm ở bán cầu não trái. Bất kể người đó là thuận tay phải hay tay trái và cả ba đều bổ sung lẫn cho nhau.

Các nhà bác học vốn thận trọng (vấn đề số một trong kỹ thuật!) mới cách đây chưa lâu đã diễn đạt được ba điều kiện cơ bản để bảo đảm nó. Dự phòng (sự nhân đôi) hầu như được coi là điều kiện quan trọng nhất trong số đó. Và thiên nhiên đã xét tới điều đó từ hàng triệu năm trước đây. Thiên nhiên đã từng nhân đôi khá nhiều

bộ phận quan trọng của các loài vật và con người. Để cho bộ máy ngôn ngữ « làm việc » một cách đáng tin cậy, thiên nhiên đã không tiếc nhân đôi bộ máy đó lên. Do đó khi một trong các vùng ngôn ngữ bị tổn thương mà vẫn chưa xảy ra hiện tượng mất ngôn ngữ. Bởi vì đã có sẵn hai vùng khác rồi.

Song không phải là tất cả ba vùng đó đều có giá trị bằng nhau. Vùng thái dương là quan trọng bậc nhất. Nếu nó bị ngừng trệ thì cả hai vùng còn lại thường không hoàn thành nổi nhiệm vụ. Còn nó thì lại có thể thay thế được cho cả hai.

Nhưng ngay đối với cả việc nhân đôi ấy thiên nhiên vẫn còn cảm thấy ít. Vì thế nên nó đã làm ra cho vỏ não trở nên linh hoạt hơn. khi các khu vực chuyển hóa của nó bị tổn thương lập tức có mảng não kế cận không được chuyển hóa bắt đầu làm việc thay thế. Tất nhiên điều đó chỉ có liên quan đến những phần nào chịu trách nhiệm về trí tuệ. Chẳng hạn Penphinđơ đã tìm ra ở một số người bệnh sự điều khiển ngôn ngữ thuộc về bán cầu não bên phải. Qua các câu hỏi cung, ông mới vỡ nhẽ ra là khi còn nhỏ nửa não bên trái của họ bị tổn thương nghiêm trọng. Thế là vỏ đại não linh hoạt đã chuyển cả các rãnh điều khiển sang cho bán cầu não bên phải. Nhưng nó chỉ có thể « học làm » điều đó vào lứa tuổi còn trẻ mà thôi. Ở người đứng tuổi khả năng ấy bị mất vĩnh viễn.

NẾU MUỐN TRỞ LẠI THỜI THƠ ẤU...

Sau khi xác định được vị trí chính xác của các trung tâm ngôn ngữ, các nhà bác học đã cất công tìm các trung tâm trí nhớ trong não.

Hàng loạt những công cuộc nghiên cứu tinh tế theo chiều hướng này đã được tiến hành và chẳng bao lâu sau Penphinđơ đã phát minh ra hiện tượng lý thú sau đây.

Khi dùng điện kích thích phần dưới của vỏ não thái dương người bệnh (phần não này của người ấy bị tổn thương) thì đột nhiên các ký ức bắt đầu sống lại. Không phải về những sự việc xa xưa đã gây ra ấn tượng sâu sắc ở người đó. Nhớ lại từ cả những sự kiện vụn vặt. Nhưng nhớ lại rõ ràng cụ thể đến mức ngay cả từ « ký ức » cũng không còn thích hợp cho trạng thái này nữa. Con người sống trở lại những cảm giác ấn tượng ấy rất mau. Có một người bệnh là một nhà bác học đã thấy mình là một anh học trò không học thuộc một bài thơ tiếng La-tinh, ông lo lắng cố nhớ bằng được tựa như trước mặt mình có một ông thầy nghiêm khắc đang sắp truy bài vậy.

Theo lời Penphinđơ thì, việc này.. giống như người ta đem chiếu bộ phim mà trong đó tựa như đã ghi lại được tất cả những gì mà trước kia người đó đã nhận thức được, đã chú ý tới vào các khoảng thời gian ấy. Thời gian trong « bộ phim » đó không hề dừng lại, không đảo lộn lại và không nhảy cóc sang những giai đoạn khác.

Sự tiếp diễn tất cả các sự kiện của quá khứ này cứ từng bước, từng bước nối theo nhau chừng nào vỏ đại não còn bị kích thích. Sự kích thích ngừng lại tức là « phim » bị đứt ngay. Có thể bắt người bệnh thấy lại từ đầu những « cảnh phim » ấy bằng cách kích thích trở lại vẫn cái điểm ấy hoặc điểm kế cận của vỏ đại não.

Điều lý thú nhất là trong khi vui, buồn về những sự kiện diễn ra trong quá khứ xa xăm người bệnh không hề quên bối cảnh hiện thực một phút giây nào. Họ vẫn nhận thức được là mình đang nằm trong phòng phẫu

thuật và tất cả những gì làm họ xúc động đều là ký ức cả. Họ trả lời rất chính xác các câu hỏi và hiểu biết cả. Họ sống một lúc cả trong hai thế giới.

Sau khi phát hiện ra hiện tượng kỳ diệu ấy các nhà bác học đã toan cho rằng trung tâm trí nhớ nằm ở vỏ đại não của một trong những thùy thái dương. Tuy nhiên việc tách thùy đó ra không hề làm tổn thương trí nhớ. Rất có thể là ở đây thiên nhiên cũng đã ứng dụng nguyên tắc dự phòng (nhân đôi) : bán cầu não thứ hai đã đảm nhận các chức năng của bán cầu não bị tổn thương. Kỳ thực thì ngay khi người bệnh đã bị mổ hết cả hai thùy não có những điều thuộc trí nhớ vẫn không bị mất đi. Theo sự tương đồng với các trung tâm ngôn ngữ, ta có thể nghĩ được là ở đây tính chất thích nghi của não đã nắm lấy quyền hợp pháp. Ở các khu vực kế cận của vỏ đại não đã bắt đầu làm công việc trung tâm trí nhớ. Song các công trình nghiên cứu đối với động vật được công bố chẳng bao lâu sau đã nghi ngờ vấn đề : phải chăng vỏ đại não là cái kho của trí nhớ ?

Con vật bị bóc vỏ não (tất cả mối quan hệ giữa vỏ não và thân não bị cắt đứt hết) vẫn theo được sự huấn luyện bình thường. Không thể tiến hành bất kỳ sự huấn luyện nào, nếu như não không nhớ ra được điều gì cả. Trong vỏ não bị bóc, trí nhớ không thể nào được duy trì. Như vậy là nó được duy trì ở thân não chăng ? Toàn bộ vấn đề càng phức tạp hơn ....

Con Giécxi khá thông minh. Sau ba mươi nhăm bài huấn luyện nó nhớ được là không nên mở cánh cửa có hình vuông : phía sau cửa có cái gì đó ngoáy ngoáy vào mũi rất khó chịu. Nên mở cánh cửa có hình tròn, bởi vì mở ra lập tức sẽ có thịt ăn ngay. Sau khi nó đã nắm được điều đó người ta liền tiến hành với nó một chuyện khó hiểu. Thoạt đầu người ta bịt kín mắt trái của nó

lại. Sau đó lại dạy nó phân biệt các loại cửa. Bây giờ chỉ có khác là ở một bên cửa có hình chữ nhật, bên cửa kia có hình tròn. Giétxi vẫn nắm được. Sau đó đổi bên bịt mắt, « mắt đã được huấn luyện » bị bịt lại, mắt « chưa được huấn luyện » buộc phải phân biệt. Giétxi lập tức làm được ngay mặc dầu nó chưa hiểu được tại sao lại cần có sự bịt mắt.

Tiếp theo đó toàn là những chuyện khó hiểu. Người ta cắt giao thoa thị giác của Giétxi. Giao thoa có nghĩa là bắt chéo. Ở những động vật có xương sống và ở con người thần kinh thị giác không chạy thẳng vào não, mỗi cái chạy vào phần nửa của mình. Thoạt đầu các bó sợi trục của cả hai mắt gặp nhau và bắt chéo nhau ở đôi chỗ. Vì vậy đi vào thùy gáy chẳng hạn như của bán cầu não trái, không phải chỉ có các sợi thần kinh thị giác trái mà ít nhiều có cả các sợi thần kinh thị giác phải nữa.

Sau khi mổ, Giétxi nhìn kém hẳn đi. Nhưng nó có thể phân biệt được các hình thù bằng mắt « chưa được huấn luyện » không kém gì trước. Giétxi là một chú mèo bình thường cho nên nó đâu có biết được rằng các vị học giả Học viện kỹ thuật Caliphoócni định nhờ nó để làm sáng tỏ một vấn đề quan trọng là trí nhớ được cất giấu ở chỗ nào.

Họ đã phán luận về vấn đề này như sau.

Con mèo nhớ được các hình vẽ một cách dễ dàng. Đó là công của vỏ não thị giác. Nếu không có nó thì con vật hẳn là chỉ biết có thể phân biệt được bóng tối với ánh sáng. Chính vỏ não giúp cho việc phân biệt các chi tiết. Việc huấn luyện có thể tiến hành được là như não nhớ được và phân tích được kinh nghiệm thành công và thất bại. Có thể giả định một cách khoa học rằng trí nhớ được bảo tồn ở nơi nào diễn ra sự tư duy về cái được nhìn thấy trong vỏ não. Nếu vậy thì trong các thí nghiệm với việc « huấn luyện » một mắt sau khi cắt bỏ

thần kinh giao thoa, toàn bộ thông tin thị giác cần được chuyển vào chỉ riêng dành cho một bán cầu não thôi. (Ví dụ nếu mắt trái, « được huấn luyện » thì vào bán cầu não trái). Khi ấy con vật không giải quyết được bài tập bằng mắt, « chưa được huấn luyện ».

Nhưng Giétxi, nếu các bạn còn nhớ, thì lại đã làm được bài tập cả sau khi cắt bỏ thần kinh giao thoa rồi!

Như vậy là các vết tích trong não của nó đã được truyền đạt bằng cách nào đó từ mắt « được huấn luyện » sang mắt « chưa được huấn luyện ».

« Khu chuyển tiếp » này có thể là thân não (thông tin từ hai bán cầu não đến truyền cả về đây) hoặc có thể là bản thân vỏ não: bởi lẽ cả hai bán cầu não được nối với nhau bằng một sợi cáp cực mạnh — đó là thể chai. Ở đây có 300 triệu sợi thần kinh. Rất có thể một phần trong đó là những đường dẫn để cho những tin tức từ bán cầu não « không được huấn luyện » theo nó mà chạy vào « kho » trí nhớ và ngược lại.

Có thực là như vậy không? Để làm sáng tỏ, người ta bắt Giétxi phải chịu đựng thêm một thủ tục nữa không lấy gì làm dễ chịu.

Người ta cắt thể chai. Thế là mèo ta thay đổi hẳn. Nó vẫn phân biệt được các hình vẽ bằng một mắt rất nhanh và dễ dàng như trước. Nhưng khi mắt « được huấn luyện » bị bịt lại, nó bỗng dưng tỏ ra xa lạ với bài tập, tựa như lần đầu tiên gặp phải. Không hề có một sự chuyển giao nào từ mắt này qua mắt khác.

Như vậy là trí nhớ được duy trì trong vỏ não và ở đúng bên bán cầu não mà thông tin truyền vào đầu tiên. Cùng một lúc ở bên bán cầu não đối diện các sợi của thể chai in bản « sao » vết tích. Việc sao chép diễn biến vào lúc huấn luyện. Vì vậy cho nên trong bộ óc không bị mổ bao giờ cũng có một bộ kép các vết tích đồng nhất.

Chính là sau những thí nghiệm này và nhiều thí nghiệm phức tạp khác, các nhà bác học đã đi đến kết luận đó (hẳn là không phải chỉ một mình Giétxi giúp đỡ họ).

Và chẳng bao lâu sau chính họ đã tự bác bỏ.

Lần này người ta đã hành tội con khỉ vì mục đích khoa học. Con khỉ này cũng đã bị chia đôi não ra bằng cách cắt thể chai và bắt đầu được huấn luyện. Có điều bài tập lúc này phức tạp hơn. Thoạt đầu người ta dạy nó phân biệt vòng tròn và hình chữ thập. Về sau, khi người ta đã chỉ hình chữ thập thì nó phải kéo bên cần sần sùi, còn khi thấy hình vòng tròn thì kéo bên cần nhẵn. Nhưng toàn bộ tính chất phức tạp lại là ở chỗ các nhà thí nghiệm đã làm mọi cách, sao cho con khỉ có thể kéo cần bằng bên tay chịu sự điều khiển của bán cầu não không nhận được thông tin thị giác.

Bán cầu não này thì « nhận ra » các hình vẽ còn bán cầu não kia thì « nhận ra » cần kéo. Mối liên hệ trực tiếp bị phá hủy, kho vết tích thị giác không quan hệ gì với « kho » xúc giác (thông qua thể chai của vỏ não). Vậy mà con vật vẫn hoàn thành được bài luyện tập: lần nào cũng kéo đúng cái cần theo yêu cầu của thí nghiệm. Vai trò làm người định hướng trí nhớ ở đây hẳn là thuộc về thân não.

Như vậy là không thấy có trung tâm đặc biệt của trí nhớ. Ít nhất là cho đến nay người ta vẫn chưa tìm ra. Người ta cho rằng, các vết tích của những dữ kiện xưa được duy trì trong các bộ phận khác nhau của não: các vết tích giản đơn thì nằm ở thân não, các vết tích phức tạp hơn thì lại nằm trong vỏ não. Rất có thể là các ấn tượng về thị giác là do các trung tâm quang học của vỏ não ghi lại. Còn các âm thanh là do trung tâm thính giác, vân vân.

Hẳn là trong não có những bộ máy nào đó có khả năng bảo đảm sự đồng bộ về thời gian giữa các ký ức thị giác, thính giác và các ký ức khác.

TRONG NÃO CÓ BAO NHIÊU «BÍT»?

Sự phát minh ra hiện tượng của Penphinđơ và những trường hợp trí nhớ kỳ diệu (1) mà khoa học đã biết được hẳn đã chứng minh rằng mọi ấn tượng mà chúng ta có được hoàn toàn giữ kỹ trong trí nhớ của ta (mặc dầu tri giác thường chỉ liên quan đến một phần nhỏ của chúng mà thôi).

Thế thì dung lượng tin cấu tạo trí nhớ của não là như thế nào?

Do chỗ lúc này chúng ta đòi hỏi phải vận dụng đến hệ thuật ngữ của lý thuyết thông tin nên chúng ta buộc phải tiến hành một cuộc tham quan đến những ranh giới sơ đẳng nhất của nó.

Trong những năm gần đây càng ngày người ta càng hay so sánh công việc của não với công việc của những chiếc máy tính điện tử. Các bạn đều đã biết về những loại máy như vậy. Chúng biết chơi cờ, giải những bài cờ và các bài toán khoa học phức tạp. Như ta biết muốn giải bài tập toán cần phải biết rõ những điều kiện của nó. Vì vậy trước khi đưa các điều kiện ấy vào máy người ta phải mã hóa chúng, tức là dịch sang hình thức qui ước, mà máy « hiểu » được — gọi là mật mã. Thông thường người ta sử dụng loại mật mã sóng đôi, tức là

(1) Người ta biết có một trường hợp một ông thợ đá 60 tuổi đã nhớ lại được (theo thôi miên) tất cả những độ gồ ghề của những viên gạch mà ngày nào đó khi còn trẻ ông đã xếp xây tường. Người ta đã đem kiểm tra điều đó : rất khớp với thực tế.

trong khi giải bài tập lô-gích máy có hai điều lựa chọn: « đúng — sai », « có — không ».

Máy tính điện tử lý tưởng nhất gồm một số lượng rất lớn các máy chuyển mạch hai cực. Chúng nối tiếp nhau theo một trật tự xác định. Và sơ đồ nối kết của chúng là do kiểu bài tập mà nó có thể giảm được quyết định. Máy chuyển mạch hai cực, như tên gọi của nó, chỉ chạy theo hai chiều. Hoặc là sau khi đã chuyển dịch theo cách nào đó rồi nó truyền xung động điện sang cho máy chuyển mạch kế tiếp, (điều này giống như cách giải đáp « đúng », « có ») hoặc giả không truyền được nếu máy kia không « thích hợp » với nó (« sai », « không »). Không nhận được giấy thông hành nhập cảnh, xung động bèn chạy sang máy chuyển mạch khác và cứ như thế trong cái cung thất của những sơ đồ mà tìm ra lối đi chính xác.

Như vậy là trên thực tế bài toán lô-gích phức tạp được máy phân tích ra làm vô số những động tác sơ đẳng mà trong khi giải chúng chỉ cần một câu trả lời cùng nghĩa « có » hoặc là « không » cũng đủ để tiếp tục đi tìm đáp số theo hướng cần thiết. Chính chúng ta cũng vẫn thường làm như thế khi giải một bài toán khó.

Người ta cho rằng công việc của não cũng dựa theo nguyên tắc tương tự như vậy. Các nơron của não đóng vai trò của các máy chuyển mạch hai cực. Số tín hiệu này phù hợp thì được chúng cho vào còn số khác thì bị chúng « khóa cửa » ngăn lại hoặc cho đi vòng tạo nên những mạch lô-gích mới.

Não ta mỗi giây thường nhận được một lượng thông tin cực kỳ lớn lao về các dữ kiện diễn ra bên trong và bên ngoài cơ thể. Thêm vào đó, toàn bộ thông tin này, cho dù là dưới dạng nào đi nữa, dù là đau trong dạ dày hoặc sự thông báo về việc phóng tên lửa lên mặt

trăng cũng đều được truyền vào não dưới cùng một dạng: dạng các xung động điện.

Chúng ta đã biết dòng thông tin ấy được mã hóa như thế nào rồi.

Hãy nhớ lại: « Lực » và độ lâu của mỗi xung động đều giống nhau, còn tần số mà chúng dùng để chạy theo thần kinh và số lượng chúng có trong « loạt nổ » thì khác nhau. Như vậy là cứ mỗi giây thần kinh đều có truyền xung động hoặc không truyền xung động, nghĩa là trên thực tế nó làm việc theo mật mã hai chiều: « có xung động — không có xung động ». Mật mã này tạo khả năng đưa vào não hằng hà sa số thông tin hết sức khác nhau.

Khối lượng thông tin mà một cơ cấu tính toán nào đó có thể « chế biến » được, hoặc như các nhà điều khiển học thường nói tức là dung lượng thông tin của nó được người ta biểu đạt bằng « bit ». Một bit bằng số lượng các đơn vị kép hoặc các chuyển mạch hai cực (loại « có — không ») trong một giây.

Như vậy là nếu sợi thần kinh có khả năng truyền 100 xung động trong một giây tức là trong một giây nó truyền được 100 đơn vị kép thông tin (100 xung động và 100 dấu lặng). Vận dụng hệ thuật ngữ của các nhà điều khiển học, chúng ta có thể nói được rằng sợi thần kinh này có khả năng truyền 100 bit thông tin trong một giây, hoặc nói cách khác: dung lượng thông tin của nó bằng 100 bit.

Đến bây giờ thì chúng ta có thể trở lại vấn đề đặt ra ở mấy trang trước. Nếu bộ óc của ta hoàn toàn giữ được các ấn tượng thì thử hỏi dung lượng thông tin của cơ cấu trí nhớ của nó ra sao?

Giôn phôn Nâyman có viết trong cuốn sách « Máy tính và não » là trong trường hợp này nó phải bằng 280.000.000.000.000.000.000 bit thông tin. Hai trăm tám

mươi quintilion! Để ghi lại một bít cần phải có một máy đổi chiều dòng điện hai cực điểm. Trong não ta nơron giữ vai trò của các máy đổi chiều dòng điện. Khi ta cho rằng 10 tỉ trong số đó tham gia vào việc duy trì trí nhớ, ta sẽ có được là mỗi nơron ứng với một khối lượng thông tin tương đương khoảng 30 tỉ bít!

Nhưng theo ý kiến của Vunđơrítgiơ thì các kết quả tính toán này tăng lên quá cao. Ông cho rằng chắc là không phải tất cả những gì diễn ra trong cuộc đời chúng ta đều được ghi nhận vào óc.

Mặc dầu các người bệnh của Penphinđơ thấy mình trong quá khứ rất rõ nét và hiện thực, nhưng chắc gì những bức tranh ấy được tái hiện ra trong não họ với độ chính xác như ảnh chụp.

Penphinđơ tự viết về những người bệnh đó như sau: « ở đây thiếu hẳn những cảm giác mà ông không nhận thấy, những câu chuyện mà không nghe được ».

« Hẳn là trong trí nhớ — Vunđơrítgiơ nói chỉ ghi lại một phần nhỏ những sự kiện chúng ta đã từng trải qua và ngay trong những sự kiện mà chúng ta thực sự nhớ được, chúng ta cũng chỉ lưu ý và ghi lại một phần rất nhỏ những số liệu cảm giác ban đầu!

Và đây là những bằng chứng gián tiếp về sự đúng đắn của quan điểm này.

Một phép thử (tét) thông thường về sự chú ý. Người ta cho bạn xem hai mươi vật thể, sau đó lập tức đem cất đi và yêu cầu bạn nêu lên tất cả những gì bạn vừa nhìn thấy. Người có năng khiếu trung bình có thể nhớ ngay và ghi nhận được không quá 5 đến 10 thứ.

Các nhà bác học làm việc với các loại máy tính gọi các vật này là các đối tượng thông tin. Mỗi đối tượng như vậy đều chứa đựng trong mình khoảng 15 bít thông tin. Hẳn là tổng số thông tin mà con người cùng một lúc có thể vận dụng đến là 75 — 150 bít.

Còn những thí nghiệm tâm lý như thế đã cho thấy là lượng thông tin mà óc có khả năng tiếp thu một cách có ý thức đồng thời duy trì được mặc dầu không lấy gì làm lâu lắm trong trí nhớ, trong những điều kiện thuận lợi nhất là 25 bít một giây.

Tiến hành những tính toán tiếp theo với số lượng hiện thực ghi nhận các công việc của não ấy, ta sẽ được kết quả là dung lượng « bít » bình thường của trí nhớ phải là 50 tỉ bít. Như vậy là nó tương xứng với 5 bít hoặc máy chuyển mạch hai cực cho một nơron.

Ấy là thay cho con số 30 tỉ của Phônnâyman!

TRÍ NHỚ CỦA TA Ở ĐÂU?

Bây giờ ta nói về các cơ chế tạo nên bản thân trí nhớ.

Một số nhà bác học cho rằng, những sự biến chuyển lý hóa nào đó diễn ra trong các thể của nơron là « có tội » trong chuyện này. Số khác (số này đông hơn) nói rằng: mọi vấn đề là ở các xinap thần kinh. Xin lưu ý rằng xinap thần kinh đó là « đầu dây » vào của nơron: nơi khớp với nó của các mấu (axôn) tế bào thần kinh khác. Trên thể nơron và trên các sợi nhánh của nó số lượng xinap thần kinh đôi khi lên tới hàng nghìn!

Nếu các xinap thần kinh duy trì trí nhớ, thì dễ dàng hiểu được não làm thế nào ghi nhận được lượng thông tin nhiều đến như vậy. Ngay đến cả những tính toán đã hạ thấp cũng cho hay rằng chỉ riêng một mình nơron thì không đủ sức làm được việc đó.

Nếu tiếp nhận quan điểm của Giáo sư Âyđi ở Trường Đại học Tổng hợp Caliphoócni ở Lốt Ănggiơlét thì những khả năng của cơ cấu ghi nhận của não còn tăng lên hơn nhiều nữa. Ông cho rằng, trong việc hình thành các vết tích có cả sự tham gia của mô thần kinh đệm. Đây

là chất liệu dùng để làm đầy tất cả các khoảng cách giữa các nơron trong não. Các tế bào mô thần kinh đệm trong khi « ghi nhớ » thường làm thay đổi các tính chất về điện của mình, nhất là làm thay đổi điện trở.

Thế mà cách đây không lâu đã xuất hiện những công trình chứng minh rằng trong sự hình thành và bảo tồn các vết tích của trí nhớ có sự tham gia của ARN—axit ribônuclêic.

Ở những loài sán dây người ta đã tạo ra được những phản xạ có điều kiện không phức tạp lắm. Hẳn là người ta đã huấn luyện chúng. Ở đây người ta đã phát hiện ra một điều là sau khi huấn luyện trong các tế bào thần kinh của sán dây chất ARN trở nên nhiều hơn. Sau đó người ta đem những con sán dây « uyên bác » ra cho các con sán dây « vô học » ăn thịt. Thế là bỗng nhiên ở những con « vô học » không cần huấn luyện đã xuất hiện ra « những thói quen » của các bạn mà nó ăn thịt.

Người ta lại xử lý với các loài sán dây được huấn luyện khác cũng chẳng có gì tốt đẹp hơn. Họ đem cắt từng con ra làm nhiều phần. Thực ra, đối với loài giun điều đó chẳng có gì là đáng sợ: chẳng bao lâu sán từ mỗi mảnh ấy lại mọc ra thành một con giun mới. Như các nhà bác học vẫn thường nói, các khúc giun ấy tái sinh. Vậy là, những khúc tái sinh của các loài sán dây vẫn tiếp tục bảo tồn tất cả « các thói quen » của những con nguyên vẹn tạo nên chúng.

Các cuộc thí nghiệm đã chứng minh rằng ở đây ARN đã thực sự tham gia vào việc duy trì các phản xạ. Người ta nuôi các phần tái sinh của các sán dây « uyên bác » trong môi trường có chứa chất ribonucleaza. Ribonucleaza là thứ men phá hủy ARN. Có thể hình dung một cách là nếu việc huấn luyện có liên quan đến ARN, thì các con sán và các khúc cắt rời của nó « sẽ

quên đi » tất cả những gì nó đã học được ngay sau khi ARN bị phân hủy. Đúng như vậy đó. Ribonucleaza đã phân hủy axit ribonucleic trong các tế bào thần kinh của sán và chúng mất hết « các thói quen » đã có học được.

Về đại thể thì sự tham gia của ARN vào việc bảo tồn trí nhớ là như vậy đó. Do ảnh hưởng của một sự kích thích nào đó vào chất nguyên sinh của nơron mà « cấu trúc » của phân tử ARN thay đổi đi. Như người ta nói, cấu trúc đó trở nên « chuyên hóa ».

Phù hợp với các qui luật di truyền, khuôn đúc ARN đã chuyên hóa này sẽ đúc ra các chất prôtit tổng hợp của ARN có cùng sự chuyên hóa. Trong khi thúc đẩy việc tổng hợp prôtit theo sơ đồ riêng, sự chuyên hóa này quyết định sự kết hợp đặc thù của các axit amin trong prôtit đó. Prôtit mới này sẽ đặc biệt nhạy cảm đối với kích thích tố nào thoạt đầu đã « khêu gợi » sự hình thành ra nó. Thế và chỉ cần vừa mới « cảm thấy » nó là lập tức buộc tế bào thần kinh « nhớ ra » cái phản ứng đối với chính kích thích tố mà lúc trước đã « cải tổ » cấu trúc chất ARN đã sản sinh ra prôtit mới. Các phản xạ có điều kiện được tạo ra trong não như vậy đó. Nó là phản ứng tiêu chuẩn đối với các tín hiệu đặc trưng. Mà đó là những bước đầu tiên của trí nhớ.

Giả thuyết này lần đầu tiên đã được nhà bác học người Mỹ Hiđen đề xuất ra cách đây mấy năm về trước.

Thêm vào đó những công trình nghiên cứu của ông đồng thời cũng đã khẳng định cả quan điểm của giáo sư Àyđi về vai trò của mô thần kinh đệm trong việc hình thành trí nhớ.

Hiđen đã nghiên cứu hàm lượng ARN trong các nơron của bộ máy tiền đình ở thỏ trước và sau khi kích thích (người ta kích thích bộ máy tiền đình bằng cách quay tròn): Sau khi kích thích trong các nơron chất ARN

nhiều hẳn lên so với trước đó. Nhưng trong các tế bào mô thần kinh đệm xung quanh, ARN lại ít đi. Mô thần kinh đệm đã « cung cấp » cho các nơron tựa như bình ácqui cung cấp điện vậy. Hiện nay nhiều nhà bác học cũng vẫn cho rằng: các tế bào mô thần kinh đệm là những nguồn năng lượng và nguồn chất sinh hóa đối với các nơron.

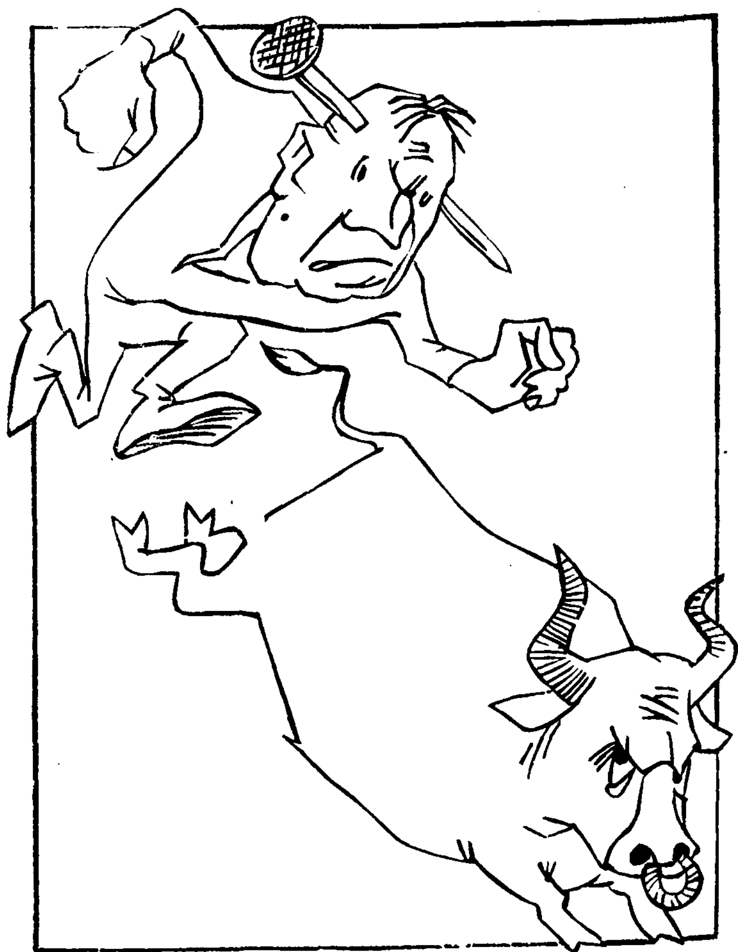
TRỤ SỞ CỦA CÁC CHỨC NĂNG TÂM LÝ

Chúng ta tiếp tục làm quen với các tiểu khu của vỏ não. Cuộc hành trình của chúng ta trên vỏ đại não chưa có hệ thống và theo đúng kế hoạch. Song giờ đây chúng ta cũng đã rõ việc bố trí « các cơ quan » chủ yếu ở đó như thế nào rồi. Gáy — thị giác. Thóp trước — hoạt động (cử động) và cảm giác da. Thùy thái dương — thôi thì đủ các thứ. Thính giác, vị giác, khứu giác, vùng quan trọng nhất trong các vùng ngôn ngữ (bên thái dương trái) mà cũng rất có thể là kho trí nhớ.

Thùy trán... Hiện nay chúng ta còn chưa biết gì về nó cả.

... Tại Viện bảo tàng của trường Đại học Tổng hợp Hác-va đã hơn một trăm năm nay có giữ hai hiện vật rất kỳ dị: một cái sọ có lỗ ở thóp trước và một thanh sắt. Cả hai thứ đó xưa kia đấy là của ông Phineátxơ Hếtgiơ, một người thợ hỏa xa.

Sáng tháng chín năm 1948, thanh sắt mà chúng tôi vừa nói tới ở trên do chỗ không tuân theo nguyên tắc mà bây giờ người ta gọi là bảo hộ an toàn lao động nên đã chọc thủng óc Phineátxơ xuyên từ bên nọ qua bên kia. Nhưng não ông ta không trở thành tài sản của trường đại học ngay. Bởi vì Phineátxơ Hếtgiơ vẫn sống. Sau sự kiện ấy ông ta còn sống được 12 năm nữa. Điều



đáng kinh ngạc không phải là ở chỗ nạn nhân không chết (xét cho cùng thì đó là trường hợp ngẫu nhiên và sức chịu đựng của cơ thể) mà chính là việc làm tổn thương hai thùy trán đã không ảnh hưởng gì đến sức khỏe của nạn nhân.

Tim ông ta vẫn đập đều. Huyết áp không hề thay đổi. Ông nghe và nhìn không hề bị sút kém tí chút nào không mất trí nhớ và vẫn tinh thông công việc mình làm như trước, nhưng ngay sau đó, Ban Giám đốc Công ty đường sắt đã thải hồi ông ta. Không thể nào làm việc nổi với ông ta nữa. Trước đây vốn bình tĩnh và tháo vát, tự nhiên ông trở nên bướng bỉnh, thô bạo, thiếu bình tĩnh. Hơn nữa ngay bản thân Hếtgiơ cũng không có ý định tiếp tục làm việc vì lý do tự nhiên sinh ra tính lạnh lùng và lười.

Hiện tượng kỳ lạ xảy ra với Phinêâtxơ Hếtgiơ đã trở thành đối tượng tranh luận và thảo luận lâu dài giữa các nhà bác học.

Hàng thế kỷ nay người ta cho rằng các thùy trán là cơ chất của những hình thức tối cao của trí tuệ. Vậy mà bỗng nhiên... sự tổn thương của nó không hề tác động gì đến các khả năng trí tuệ.

Vì vậy trong thế kỷ này các nhà nghiên cứu đã bắt đầu đặc biệt chú ý đến những trường hợp tổn thương các thùy trán. Thì ra, những sự thay đổi tâm lý ở tất cả những người bệnh đều gần giống như nhau. Con người sinh ra nhu nhược, thờ ơ đối với mọi người, thiếu tế nhị, không tự chủ được về mặt cảm tính. Sáng kiến và khả năng tổ chức biến mất. Theo lời của Vunđơritgiơ thì « sự tổn thương của các thùy trán thường làm mất khả năng liên hệ các cảm giác với trí tuệ nhằm tạo nên những nguyên nhân kích thích và kiềm chế bình thường ». Như vậy là chức năng cơ bản của các thùy trán là làm môi giới giữa những khát vọng tình cảm của chúng ta với hoạt động trí tuệ.

Nhưng « tài năng » của chúng chỉ ở đấy thôi thì thật là hoàn toàn khó hiểu ; Tại sao thiên nhiên vốn biết bao tiết kiệm đã dành cho trán nhiều chất liệu óc đến thế !

Vì gần một nửa vỏ não dành cho các thùy trán. Rất có thể, con người còn cần nó vào việc gì đó nữa chăng?

Những thí nghiệm đối với con Hắc tinh tinh đã cho thấy rằng sau khi cắt bỏ các thùy trán đi con vật giảm mất khả năng thực hiện các bài tập đòi hỏi phải vận dụng các động tác tuần tự theo lôgic. Chẳng những thế ở những người bệnh bị hỏng bộ phận này não đều mất đi khả năng « giữ lại cùng một lúc các khái niệm khác nhau trong não ».

Vì vậy các nhà nghiên cứu cho rằng các thùy trán chi phối và điều khiển sự hoạt động trí tuệ phức tạp đặc biệt. Ví dụ như về tư duy trừu tượng. Người ta còn nghĩ rằng trong trách nhiệm nặng nề về các bộ phận « tư duy » của não, vỏ trán được phân công giải quyết các nhiệm vụ ấy như nguồn dự bị.

Cấu tạo của vỏ não và sự phân công trách nhiệm giữa các phần riêng biệt của nó ít nhiều đã rõ ràng, nhưng còn những mối liên hệ và những tác động qua lại nội mô giữa các tế bào của nó, các cơ chế tích lũy, bảo tồn và xử lý thông tin trong vỏ não — đâu đang còn là điều bí mật trên chín tầng mây! Các nhà bác học có công đã dựa vào các tính chất về điện của não để phán đoán về vỏ não.

NHỊP ANPHA

Chuyện này khởi đầu cách đây đã 40 năm về trước khi nhà tâm lý học Đức Hanxơ-Bécghê đăng những tấm ảnh kỳ lạ. Những đường sóng lượn mà trên đó theo Bécghê nói là bản ghi đồ thị hoạt tính của đại não. Người ta không tin ông, thậm chí còn giễu ông nữa. Cũng khó tưởng tượng được là có thể tìm hiểu được điều gì đó về sự làm việc của các bộ phận thần bí này bằng cách dùng

các dụng cụ đo đạc. Các phương tiện kỹ thuật và nhiệt tình của Bécghê chẳng có hy vọng được điều gì lớn hơn. Và người ta cũng đã quên mất cả « các làn sóng não ».

Thế rồi 25 năm sau từ những thí nghiệm thông thường của Bécghê đã nảy sinh ra phương pháp ghi điện não đồ.

« Các sóng não » do ông phát hiện ra nay được người ta gọi là nhịp anpha. Ngoài ra, còn có các sóng bêta, gama và têta. Song từ nhận thức bản chất sinh học của các sóng ấy, các nhà bác học hiện nay vẫn còn xa lạ như 40 năm về trước.

Các nhà điều khiển học cho rằng các làn sóng điện là những thông báo đã được mã hóa do não phát đi. Cần phải tìm cái khóa cho bảng mật mã đó. Tuy vậy, ở bệnh viện thực hành người ta vẫn có thể sử dụng nó mà không cần có khóa. Tính chất của điện não đồ (1) thay đổi đó là điều đáng báo động. Có một bộ phận nào đó của óc bị tổn thương. Điện não đồ chỉ đúng bộ phận đó. Tuy nhiên, được trang bị bằng điện não đồ, các nhà bác học còn muốn đi sâu vào thực chất của các quá trình tâm lý, vẫn còn đang lựa chọn khóa cho nó. Các nhà tâm lý học, chú ý tới các sóng anpha hơn cả, vì sự dao động của chúng như ta đã rõ, có liên quan rất chặt chẽ với sự hoạt động của não.

Chúng ta biết gì về các sóng anpha?

Tần số: từ 8 đến 13 héc, biên độ: 30 milivôn. Bảng ghi nhịp anpha của người này cũng không hề giống như bản ghi của một người khác, như chữ ký của họ vậy. Biên độ của các sóng anpha ở những bộ phận não khác nhau là khác biệt nhau. Và bao giờ ở thùy gáy cũng lớn hơn (ở đây có « đại sứ quán » của các thần kinh thị giác). Chúng rất rõ nét và có nhịp điệu, khi con người

---

(1) Thường viết tắt là EEG (electroencephalo gramme) (N.D)

ngủ hoặc nhắm mắt bình thường, không có gì xúc động, không có điều gì phải suy nghĩ. Nhưng chỉ cần bật ánh sáng lên, bắt tay vào làm bài hoặc học thơ là sóng anpha bắt đầu tắt ngay. Rõ ràng là chúng có liên hệ như thế nào đó với các quá trình tư duy, nhận thức, nhưng bằng cách nào?

Đây là một trong các giả thiết.

Người ta cho rằng sóng anpha phản ánh tính chất điện của các sợi nhánh tạo nên khối lượng cơ bản chất xám của não. Điện thế sợi nhánh thường quá bé không đủ sức gây nên hoạt tính của nơron. Có điều là khi chúng tăng lên thì nơron cũng bị kích thích: tiếp nhận và truyền « đuốc chạy tiếp sức » của các xung động đặc trưng nhanh hơn và xa hơn. Những xung động này là cơ sở của tư duy. Sóng cảm giác nâng cao tựa như chạy theo tất cả các nơron và não được « động viên » sẽ tiếp nhận, bảo tồn và chế biến thông tin.

Uônte Grây là người đầu tiên đã thấy được nhịp anpha chạy trên vỏ não như thế nào. Chiếc máy Tôpxi gồm 22 cặp mắt đã giúp ông thành công trong việc này.

Người ta mắc hai mươi hai ống tia điện tử vào các điện cực. Cắm từng điện cực vào não. Các điện cực tiếp nhận ở não những tín hiệu điện. Máy khuếch đại làm tăng các tín hiệu đó lên, các ống tia điện tử biến đổi thành các tia chớp mà độ sáng của chúng phụ thuộc vào hoạt tính của khu vực não tương xứng. Tất cả hai mươi hai ống đó đều được đặt ở phía sau màn ảnh. Trên màn ảnh, chúng làm hiện lên các đường viền của bộ não. Các ống này được bố trí như thế nào đó để chiếu các tín hiệu của các khu vực não được nối vào chỗ phù hợp của hình vẽ trên màn ảnh. Đó là « kính khu vực » của Uônte Grây. Dịu dàng thay chiếc máy Tôpxi dùng để nghiên cứu sự định khu hoạt tính của não.

Ở đa số người, sóng anpha xuất hiện tại các thùy thái dương, trán và triển khai ra khắp vỏ não. Các khu vực kế cận của nó phản ứng đối với sự kích thích theo một thứ tự nhất định tựa như có một cơ cấu triển khai nào đó đưa chúng vào theo thứ tự. Thế là óc tham gia thực hiện các nhiệm vụ của mình không phải một cách hình thức: ở đâu đó tận sâu có sự hoạt động của các khu vực tuyển lựa tất cả các tín hiệu chạy vào vỏ não.

Nếu có một « hồi não » nào đó của nó nhận được kích thích mới, sóng anpha sẽ thông báo ngay điều đó cho cả khối não biết. Nhưng khi sự kích thích được lắp lại những khoảng cách đều thì não thôi không « nghe » nó nữa: nhịp anpha tắt cho đến khi có tín hiệu thực thụ nghiêm túc và quan trọng truyền vào dòng thông tin.

Song song với phòng thí nghiệm của Uônte Grây các cộng tác viên của Mikhain Nicôlaevich Livanôp tại Viện hoạt động thần kinh cấp cao thuộc Viện Hàn lâm khoa học Liên-xô cũng nghiên cứu những vấn đề này.

Ở đây cũng có « đứa con đầu lòng » của mình. Nhưng lại là năm mươi mắt (cách đây không lâu lại còn xuất hiện cả trăm mắt nữa). Kính khu vực của Livanôp và Ananhép giúp ta nghiên cứu được trong một lúc sự làm việc của cả bộ não. Toàn bộ, chứ không phải là từng khu vực một.

Đến đây có lẽ chúng ta kết thúc câu chuyện về vỏ não. Thân não, tạm thời chúng ta quên đi, song cũng không phải là không có nhiều chuyện lý thú.

RÂY PHÂN LOẠI

Trước mắt Dâytécxơ, vào thế kỉ trước người đầu tiên mô tả cái rây phân loại nằm dưới kính hiển vi này là một cái lưới gồm những nơron sắp xếp hỗn loạn, bện

xoắn xít với các sợi thần kinh. Đâytecxơ đã gọi nó là tổ chức mạng lưới hay là cấu tạo lưới. Nó nằm ở thân não và kéo dài từ tủy sống đến gò thị (thalamus) cũng là một cấu tạo rất đáng chú ý của thân não.

Cấu tạo lưới không gặp may mắn lắm. Người ta phát hiện ra nó, mô tả kỹ lưỡng nó rồi không cho nó một giá trị lớn lao nào nên đã lãng quên đi. Hai mươi năm sau, một nhà sinh lý thần kinh học người Mỹ là ông Mêgun và các đồng nghiệp của ông ở trường đại học Caliphoócni, bất ngờ đã phát hiện ra rằng cấu tạo lưới đã thâu tóm hầu như toàn bộ sự hoạt động của hệ thần kinh trung ương và bắt nó chịu ảnh hưởng của mình tại lưới này.

Mêgun viết « những cơ chế không đặc thù này phân bổ hầu như ở toàn bộ vùng trung tâm của thân não, giống như những nan hoa xe chạy từ trục ra mặt vành ; cho nên ảnh hưởng về mặt chức năng của hệ thống nằm ở trung tâm này được tỏa đi theo một số hướng : ra tủy sống, ra các cơ quan thực hiện chức năng nội tiết, đến các cơ cấu là nơi xuất hiện ra những cảm giác và đến vỏ của những bán cầu não lớn chuyên phục vụ cho những quá trình trí tuệ và động cơ cảm giác ngày càng cao ». Cấu tạo lưới ảnh hưởng đến những thứ đó theo nhiều cách khác nhau. Trước hết nó phân loại và điều hòa chuyển động của các xung động thần kinh.

Hãy nhớ lại điều chúng ta đã nói tới ở trên là trong não có một « trạm phân loại » đặc biệt. Từng phút một nó thường chỉ lọc ở dòng thông tin ra những tín hiệu nào là quan trọng nhất đối với cơ thể mà thôi. Thiên nhiên giao cho các nơron của cấu tạo lưới làm nhiệm vụ những người phân loại. Vì thế nên đã biến chúng thành máy ghi chức năng : bất kể một nơron nào trong số đó cũng có thể hiểu được bất kể một tín hiệu nào của bất kể một cơ quan nào. Và để cho các tín hiệu

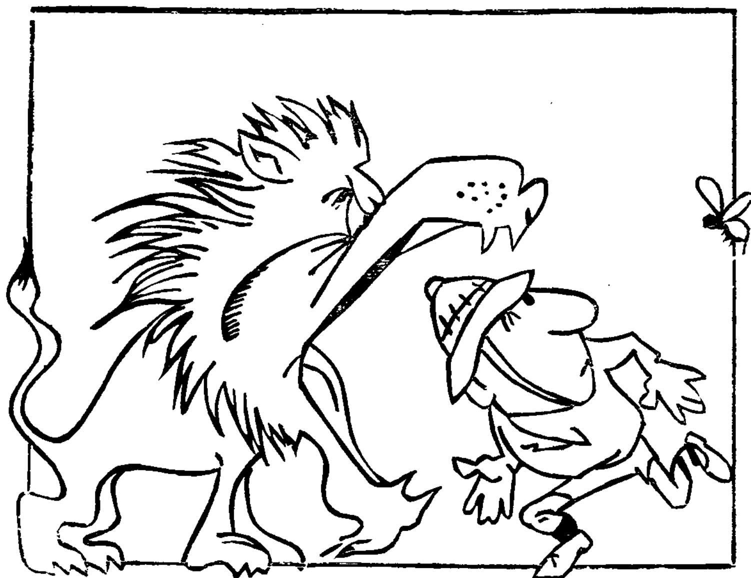
không thể lọt được qua trạm kiểm soát, thiên nhiên lại đã bố trí làm sao cho tất cả các xung động kép ở bất kể một vùng não nào đều lọt được vào cấu tạo lưới. Chúng vào được là do các mạng hệ — tức là những nhánh li ti chạy từ bó thần kinh trục ra. Các mạng hệ dây thần kinh chuyển vào cấu tạo lưới mọi dây thần kinh : những sợi cảm giác chạy từ tủy sống vào vỏ não, những bó thần kinh vận động chạy theo hướng ngược lại nối tiểu não với vỏ não và tất cả những thần kinh khác nữa.

Còn cấu tạo lưới thì giống như một điều độ viên lanh lẹ đứng trên ngã tư vào giờ « cao điểm » cho phép hàng loạt tín hiệu này qua trước, đồng thời lại còn cung cấp thêm năng lượng phụ « dục » nó đi nhanh hơn, còn những tín hiệu khác thì bắt lui lại chờ lượt sau. Và thậm chí còn giữ lại một loạt tín hiệu khác cho đến khi nào nó trở thành quan trọng đối với cơ thể mới cho qua.

Các nơron của cấu tạo lưới luôn luôn phải làm công việc so sánh đánh giá và chọn lọc các tín hiệu nhằm bảo đảm cho tư cách của con người thích ứng một cách chính xác với hoàn cảnh đã được tạo nên. Mà chương trình hành động được chọn lựa chính xác thường lại là vấn đề sống còn vậy.

Chẳng hạn, khi lách giữa những bụi rậm trong rừng cây nhiệt đới con người bị xước rách cả mặt mày. Hắn vừa mới có nửa giây trước đây sự thông báo về thương tích vốn là thông báo quan trọng nhất trong dòng thông tin truyền vào óc người đó. Nhưng vào đúng những giây phút này người ấy chợt trông thấy cái dây leo mình định bám vào lại là con rắn độc.

Đối với cấu tạo lưới, tín hiệu về con rắn chẳng khác nào tiếng còi xe « cấp cứu » đối với người điều độ viên giao thông. Lập tức nó ghìm tất cả các thông báo khác lại. Còn thông báo này được cấu tạo lưới truyền về vỏ não theo đường tin trực tiếp sau khi làm tăng lượng



năng lượng phụ để được chú ý đến ngay. Phản ứng đáp lại ưu tiên phát ra ngay, không phải xếp hàng đợi lượt nữa. Con người chưa kịp nhận thức ra được điều gì đã vội rụt ngay tay lại, lui về phía sau, rút dao găm ra. Thế rồi mãi cho tới khi những khúc « dây leo » độc địa kia dãy lên đau đớn bên chân mình người đó mới cảm thấy đau ở chỗ má bị xước.

Không có cấu tạo lưới thì hẳn là tín hiệu về sự nguy hiểm còn buộc phải len lỏi giữa các nơron cùng với các thông báo khác và buộc phải xếp lượt lên cửa vào vỏ não.

Cấu tạo lưới còn có một thuộc tính quan trọng nữa. Nó cung cấp năng lượng phụ cho tất cả các phần não. Dòng xung động liên tục đi từ khắp phía vào giữ cho cấu tạo võng luôn luôn ở trạng thái căng thẳng. Bất kể

lúc nào nó cũng bị kích thích và truyền sự kích thích ấy đến cho các phần não khác nhau. Trương lực, nhịp độ làm việc của vỏ não phụ thuộc vào cấu tạo lưới. Kỳ thực « hệ thống hoạt động của cấu tạo lưới » (1) kiểm tra cả tri giác nữa !

Đây là những thí nghiệm đã chứng minh về điều đó.

Các nhà sinh lý thần kinh từ lâu đã nhận thấy rằng, hoạt tính điện của não trong giấc ngủ và lúc thức không giống nhau. Ví dụ, trên não đồ của một con mèo đang ngủ các sóng thường to và chậm. Nhưng chỉ cần nó thức giấc một cái là các sóng ấy lập tức trở nên nhỏ và nhanh. Sự thay đổi « hình dạng » của não đồ lúc thức tỉnh này đã được các nhà Sinh lý học gọi là phản ứng hoạt động kích thích.

Có thể đánh thức con mèo theo nhiều cách khác nhau. Có thể rọi ánh sáng vào mắt nó, đập mạnh bên tai nó, đưa miếng cá đặt vào trước mũi nó. Trong bất kể trường hợp nào trên não điện đồ của con vật bị đánh thức đều hiện lên những sóng đặc trưng đối với sự thức tỉnh. Bất luận là thông tin được truyền vào não từ giác quan nào.

Nhưng điều thú vị nhất lại là ở chỗ phản ứng hoạt động kích thích có thể xuất hiện ở bất kể khu vực nào của vỏ não. Hoàn toàn không nhất thiết là nó phải ở đúng nơi có đặt « sứ quán » của những thần kinh mang thông tin đến cho nó.

Điều đó đã khiến các nhà bác học suy nghĩ rằng ở đâu đó trong não có một trung tâm đặc biệt đảm nhận nhiệm vụ theo dõi trương lực của vỏ não, bật, tắt nó đúng lúc. Các xung động từ những tác nhân kích thích khác nhau đều tụ tập vào trung tâm này. Tại đây chúng

(1) Để nhấn mạnh thuộc tính này của nó, các nhà sinh vật học thường cũng gọi như vậy.

được sao chép lại, điều hòa một cách thích ứng và nếu cần thì được khuếch đại lên. Thế rồi từ đó, có thể nói là với « cái cách tập trung » này các xung động mới tác động đến vỏ não.

Năm 1949 Mêgun và Mòrútxi đã chứng minh rằng trung tâm này là hệ thống hoạt động của cấu tạo lưới.

Qua những điện cực hoạt động, hai ông đã kích thích cấu tạo lưới của con khỉ đang ngủ. Con khỉ tỉnh dậy lập tức « đường nét » trên não điện đồ thay đổi rất rõ rệt.

Đối với các con khỉ khác, khi cấu tạo lưới bị hủy hoại thì lập tức chúng lăn ra ngủ ngay. Không có cái gì đánh thức nổi chúng nữa. Cứ thế chúng ngủ thiếp đi cho đến cuối đời không hay biết gì, không phản ứng đối với bất cứ một điều gì. Mặc dầu tất cả các cơ quan cảm giác vẫn truyền tin đều đặn cho vỏ não biết về mọi sự kiện diễn ra chung quanh.

Thực ra, vỏ não không còn nghĩa vụ gì đối với cấu tạo lưới, song vẫn ảnh hưởng đến nó. Sự tác động qua lại giữa hai hệ thống ấy của não được thực hiện theo nguyên tắc liên hệ ngược. Hoạt tính của các nơron cấu tạo lưới được tăng lên, vỏ não được kích thích mạnh hơn. Và bấy giờ lập tức tạo ra một cơ chế ngược: vỏ não phát tín hiệu vốn làm hạ trương lực cấu tạo lưới. Những điều kiện thuận được tạo ra đối với sự làm việc của hai hệ thống ấy là như vậy đấy.

Chẳng những thế, bản thân con người ta cũng không ngờ được là từ lâu đã vận dụng công lao của cấu tạo lưới ấy. Ví dụ các thầy thuốc khi tiến hành mổ xẻ với sự gây mê chung thì đó là cấu tạo lưới đã bị thuốc mê làm mất cảm giác chung đối với các tác động kích thích. Chúng trấn áp hoạt tính của nơron cấu tạo lưới. Hoạt tính ấy ngừng trương lực qua vỏ não, tắt nó đi và thế là con người bị mất tri giác trong một thời gian, và thiếp đi. Các giác quan của người đó vẫn tiếp tục thông báo

cho óc biết về sự đau đớn, về tiếng kêu lẻng xẻng của các dụng cụ phẫu thuật, về ánh sáng rực rỡ trong phòng mổ, nhưng người bệnh không hề phản ứng lại đối với bất kỳ một sự kích thích nào cả. Cơ chế chủ yếu « làm cho » tri giác hành động coi như đã bị trói buộc.

Hiện nay nhiều nhà bác học còn cho rằng, tính tập trung và kỹ năng tập trung cũng phụ thuộc vào cấu tạo lưới. Vừa mới đây người ta đã xác nhận rằng trong khi chọn lựa và khuếch đại các tín hiệu quan trọng vào thời điểm nhất định đối với cơ thể, cấu tạo lưới chẳng những không có các tín hiệu thứ yếu đi vào mà thậm chí còn làm yếu, và làm giảm cảm giác của vỏ não đối với các tín hiệu đó nữa. Các nhà thực nghiệm đã cắm dòng điện vào nhân ốc tai con mèo (đó là phần thân não điều khiển sự phân loại và chế biến các tín hiệu âm thanh) và ghi hoạt tính của nó. Thỉnh thoảng người ta lại đập mạnh bên tai nó. Lập tức ốc tai « đáp ứng » tiếng đập ấy ngay: trên đường cong hoạt tính xuất hiện đỉnh cao. Nếu các tiếng đập vang lên liên tục và càng ngày càng tăng lên thì các đỉnh cũng sẽ diễn ra liên tục và biên độ của chúng cũng sẽ tăng lên. Nhưng rồi người ta đưa vào cho mèo một cái hộp đựng chuột. Lập tức con vật tập trung mọi sự chú ý để làm thế nào bắt lấy một con trong số đó. Các đỉnh cao trên biểu đồ cong biến mất mặc dầu vẫn có những tiếng gõ đập liên tục. Tác nhân kích thích mới, mạnh hơn đã át mất tác nhân kích thích cũ.

Các thầy thuốc chuyên khoa về miệng từ lâu đã chú ý tới khả năng ấy của cấu tạo lưới.

Khi phẫu thuật răng họ thường đeo vào tai bệnh nhân một ống nghe. Ống nghe nối với một máy ghi âm. Trên băng máy ghi âm có ghi các bài nhạc và tiếng ồn khác nhau. Âm nhạc làm cho người bệnh đỡ đau còn tiếng ồn (không hiểu sao tiếng thác chảy lại tác động tốt nhất

đối với tâm lý bệnh nhân) đánh lạc hướng tiếng kêu của máy khoan răng đạp chân và thậm chí, như một số người tinh tường về chuyện này khẳng định, « khi xuất hiện trong tri giác tiếng ồn còn trực tiếp làm át cả cảm giác đau nữa ». Nếu cảm giác đau vẫn cứ làm người bệnh lo âu thì người ta dùng cái băng ghi âm có ghi bản nhạc nghe được văng vẳng sau tiếng ồn. Người bệnh sẽ bắt đầu chú ý lắng nghe. Và thầy thuốc cũng chỉ cần có thế. Ông có thể bình tâm làm việc. Người bệnh đã thôi không còn chú ý tới các động tác của người thầy thuốc nữa.

CẢ NIỀM VUI LẪN NỖI KHỔ ĐỀU Ở VÙNG DƯỚI ĐỒI THỊ — HYPOTHALAMUS

Các bạn sẽ tin vào điều này khi các bạn hiểu được điều đó.

Trên thực tế cái mảnh bé nhỏ của thân não này điều khiển tất cả các quá trình quan trọng bậc nhất đối với cuộc sống của cơ thể. Thuộc phạm vi ảnh hưởng của nó có tim và các mạch máu, tất cả các cơ quan tiêu hóa, sự trao đổi chất, các tuyến nội tiết, sự điều nhiệt, tức là sự kiểm tra nhiệt độ cần thiết của cơ thể. Nhưng như thế vẫn chưa phải là hết. Thời gian gần đây người ta đã phát hiện ra một điều là nhiều bản năng của các loài vật và những sự xúc động của chúng cũng đều do vùng hypothalamus điều khiển.

Bây giờ ta hãy đi tuần tự.

Vùng hypothalamus nằm ở phần trên thân, gần như là ở chính trung tâm não. Thiên nhiên lo lắng làm sao nên đã cẩn thận che chở cho cái trung tâm quan trọng sống còn này. Thế là thiên nhiên đã bảo vệ nó khỏi bị tổn thương không phải chỉ bằng sọ mà toàn bộ cái khối chất não bao bọc lấy vùng dưới đồi thị từ khắp các phía nữa.



Để thực hiện được dễ dàng vô số những nhiệm vụ của mình, thiên nhiên còn cấp cho vùng dưới đồi thị những người giúp việc. Đó là tuyến yên. Chính là thông qua nó mà vùng dưới đồi thị điều khiển các cơ quan trực thuộc mình. Điều này thể hiện như sau :

Vùng dưới đồi thị và tuyến yên gắn bó với nhau bằng một màng lưới mạch máu và sợi thần kinh. Vì vậy vùng dưới đồi thị truyền mệnh lệnh sang tuyến yên theo hai dạng: dưới dạng những xung động thần kinh và những chất hoạt tính sinh lý đặc biệt. Nó tiết những chất đó vào máu, rồi máu đem những thứ gọi là sản phẩm chế tiết thần kinh cho tuyến yên. Tùy theo mệnh lệnh mà tuyến yên sẽ thải tiết những liều lượng phụ của một loại hoócmôn nào đó của mình cho máu, hoặc ngược lại hãm việc tiết đó lại. Thế là bằng cách đó lúc thì nó làm mạnh thêm, lúc lại làm yếu đi sự hoạt động của các tuyến nội tiết: chủ yếu là do các hoócmôn tuyến yên tác động tới. Còn như các hoócmôn khác nhau có giá trị như thế nào trong sự sống của cơ thể thì ai cũng đã đều biết cả. Loại này thì điều hòa áp huyết, loại kia thì điều hòa sự làm việc của tim, loại khác nữa thì điều chỉnh sự trao đổi chất và năng lượng: nói chung các hoócmôn điều chỉnh mọi thứ trong cơ thể con người chúng ta. Ngay đến cả thể trạng và khả năng làm việc của con người cũng đều phụ thuộc vào chúng.

Song mối quan hệ giữa vùng dưới đồi thị và tuyến yên không chỉ hạn chế có thế.

Té ra là các chất hoạt tính sinh lý mà vùng dưới đồi thị sử dụng để truyền tin cho tuyến yên, khi rơi vào đó tự bản thân chúng biến thành ra hoócmôn. Thế cho nên vùng dưới đồi thị còn là cơ quan cung cấp nguyên liệu hoócmôn.

Nó đồng thời cũng lại là nơi chứa đủ các loại « trung tâm » khác nhau.

Ví dụ trong đó có trung tâm điều nhiệt. Nếu các sợi thần kinh cảm giác thông báo cho biết về việc có thể bị nhiệt độ quá nóng đe dọa thì một chương trình hành động cần thiết được thành lập một cách tự động hoặc theo như người ta vẫn nói, được thành lập theo phản

xạ. Các mạch máu giãn ra, các tuyến mồ hôi bắt đầu làm việc và cơ thể thoát khỏi sự nóng quá mức. Nhưng chỉ đến khi nào mà nó không bị sự quá lạnh đe dọa. Lúc ấy một thông báo mới lại bay đến với vùng dưới đồi thị và một chương trình mới lại được thành lập nhằm duy trì nhiệt độ cơ thể, nghĩa là ở đây có sự hoạt động của nguyên tắc liên hệ ngược mà chúng ta đã quen biết.

Ở vùng dưới đồi thị còn có cả trung tâm miệng nữa. Những con dê mà người ta kích thích vốn là con vật đã phá mọi kỷ lục về chứng phàm ăn. Chúng thả sức nhai cỏ, mặc dầu đã no đến tận cổ rồi. Sự kích thích các tế bào kế cận cũng của trung tâm này đã cho kết quả ngược lại. Nó làm cho con vật mất chứng thèm ăn. Chúng không ăn qua một thứ gì, mặc dầu trước khi đem ra thí nghiệm chúng đã bị bỏ đói mấy ngày liền.

Còn như sự kích thích trung tâm khát (trong vùng dưới đồi thị có trung tâm như vậy đấy !), đã bắt một con dê uống một hơi hết mười sáu lít nước.

Một số nhà bác học cho rằng thiên nhiên tập trung vào tay một « người » toàn bộ sự điều khiển đối với các chức năng sống cơ bản của cơ thể không phải là vô cớ. Bởi cái cảm giác đói mà trung tâm ngon miệng báo tín hiệu cho con vật biết, chỉ có thể khắc phục bằng cách chất đầy dạ dày. Nhưng muốn làm được việc đó cần phải tìm kiếm thức ăn. Đối với thú dữ chẳng hạn sự tìm kiếm ấy lại đòi hỏi những thay đổi tinh vi và ăn khớp của nhịp độ thở, nhịp độ tim, áp huyết. Chúng ta đều rất rõ là sự phối hợp tất cả những thứ đó sẽ dễ dàng hơn nếu thông tin cần thiết được chế luyện cùng ở một chỗ.

Những tư tưởng như vậy lần đầu tiên đã được Ghétxơ, nhà sinh lý học Thụy-sĩ phát triển. Năm 1949 ông đã được giải thưởng Nô-ben về khoa Y học và Sinh lý học, bởi vì ông đã có những công trình nghiên cứu xuất chúng

về đại não (Ghétxơ là người đầu tiên nghiên cứu ra phương pháp cắm điện cực và đã nhận được rất nhiều số liệu mới mẻ và lý thú về công việc của đồi thị và vùng dưới đồi thị).

Và lòng ham muốn tất nhiên đó là một dạng của sự « xâm lược ». Vậy mà Ghétxơ không hề có chút nào tỏ ra ngạc nhiên khi ông phát hiện ra là trong vùng dưới đồi thị có cả cái trung tâm « xâm lược » ấy.

Một chú mèo con dịu dàng. Vậy mà chỉ cần người ta « chạm » dòng điện vào trung tâm « xâm lược » của nó là lập tức nó biến thành một « mụ phù thủy » tàn ác. Sự phát minh bất ngờ này đã làm cho Ghétxơ có thêm cơ sở để khẳng định quan điểm của mình.

Nhưng không phải là tất cả các nhà bác học đều công nhận quan điểm của Ghétxơ. Một số nhà tâm lý và sinh lý học không muốn tin rằng sự kích thích vùng dưới đồi thị bằng dòng điện lại có thể gây nên một cảm giác thực thụ. Họ nói rằng việc qui cho một bộ phận của não cái khả năng « sản sinh ra » cảm giác, mà lại do dòng điện gây ra thì quả là một điều hết sức phi lý. Nhiều lắm thì sự kích thích vùng dưới đồi thị chỉ gây nên những biểu hiện bề ngoài của sự hung hăng — đó là sự giãn nở các đồng tử, xù lông ra, căng gân bắp lên. Mà sự hung hăng thực thụ ở đây con vật hình như không biết đến. Vì vậy người ta mới gọi phản ứng của mèo đối với việc kích thích vào trung tâm mới phát hiện ra của vùng dưới đồi thị này phản ứng hung hăng « giả tạo ». Không có gì có thể làm cho họ tin được, thậm chí cả khi con mèo đã cào, cấu cắn xé họ thật sự trong thời gian làm thí nghiệm.

Vấn đề kéo dài trong tình trạng như vậy suốt tới năm 1953, khi trong vùng dưới đồi thị các trung tâm của một số cơ quan cảm giác khác nữa được phát hiện ra. Hai vợ chồng ông Ônđớtxơ làm việc cho giáo sư Hếpba tại

trường đại học tổng hợp Mắc-Hala. Họ cũng nghiên cứu về cấu tạo lưới. Trong một lần thí nghiệm đã xảy ra hiện tượng như sau. Điện cực không cắm đúng vào chỗ mà các nhà nghiên cứu có chủ định cắm, và nó bị mắc trong vùng dưới đồi thị. Các nhà bác học không hề biết gì về việc này trước khi đem mổ con vật ra (thí nghiệm tiến hành trên cơ thể chuột). Nhưng tập tính của con vật đã làm cho họ hết sức ngạc nhiên. Trong khi thí nghiệm các nhà bác học đã cho « mồ » dòng điện vào óc chuột, cứ mỗi lần thấy nó ngẫu nhiên chạy vào một góc lồng. Bỗng nhiên người ta nhận xét thấy là con chuột rất thích tiếng điện nổ. Chính vì thế mà nó cứ chạy vào góc có dòng điện « cù » vào óc nó. Chắc là để nhặt được một suất sướng vui thêm nữa chăng? Nhưng có thể đấy chỉ là sự tưởng tượng của các nhà bác học? Rất có thể đó lại là sự hài lòng « giả tạo » chăng?

Người ta đã thay đổi dạng thí nghiệm. Bây giờ để nhận được phát nổ điện tiếp nối tự con chuột phải tự ấn cầu giao cho chập điện. Nếu điều đó thực thụ dễ chịu thì theo ý kiến của các nhà thí nghiệm nó sẽ học được cách bấm rất nhanh. Còn nếu trong đó không hề gây cho nó một điều gì thú vị thì nó sẽ không ấn cầu giao nhiều như bất kể một con chuột nào khác (không có cắm điện cực) cũng chạy trong lồng này.

Các kết quả nhận được thật đáng sửng sốt. Trong một tiếng đồng hồ chuột bấm tới tám nghìn lần, khi đã nhận thức được rõ đó là cái gì (con chuột không có cắm điện cực chỉ có 25 lần). Nó đã làm việc này đến mức kiệt sức nghĩa là liên tục trong hai ngày đêm liền chỉ có bấm và bấm điện! Nó coi đó là một sự khoái lạc cao hơn tất cả, thậm chí hơn cả ăn, kể cả khi rất đói. Người ta đã bắt nó nhịn đói thật lực, rồi sau đó người ta thả nó vào lồng có thức ăn và có cầu giao điện vô cùng

hấp dẫn ấy. Nó đã không chạy đến ăn mà lại chạy đến chỗ cầu giao điện! Thế là cứ thế bấm, bấm liên hồi...

Thậm chí nó còn lao qua cả nan lồng đã được truyền điện khá mạnh để vào tìm cái cầu giao kia nữa! Đau đớn không làm nó khiếp sợ, con chuột vẫn cứ ngoan cường đi tìm cho bằng được cái trò tiêu khiển đầy khoái lạc kia. Không có gì đáng nghi ngờ hết: sự thích thú mà con chuột nhận được qua sự kích thích những điểm nhất định tại vùng dưới đồi thị là hết sức tự nhiên.

Hẳn là ở vùng dưới đồi thị có một số trung tâm khoái lạc. Sự kích thích các điểm khác nhau của nó gây cho con chuột những cảm giác không giống nhau. Một số điểm thì thích ứng với những cảm giác dễ chịu có liên quan đến việc chống đói. Những điểm khác làm cho nó thích hơn cả thì lại mang tính chất sinh dục.

Như vậy là trong số các cảm giác làm cho sinh vật trên quả đất này vui thú hàng tỉ năm nay thì cổ đại nhất là cảm giác đói được thỏa mãn và bản năng sinh dục. Mà về bản chất mang tính chất « điện »: các dòng điện sinh học của các tế bào thần kinh sản sinh ra chúng (hoặc chỉ là dẫn chứng cũng nên?)

Sau sự phát hiện của vợ chồng ông Ônđớtxơ, nhiều nhà bác học cũng đã nghiên cứu các trung tâm « dễ chịu » của vùng dưới đồi thị. Thậm chí họ còn cố lập ra một bản đồ bố trí của chúng trong óc nữa. Và người ta đã phát hiện là nằm sát cạnh sự hài lòng có đau đớn, sợ hãi và hung bạo. Những cảm giác đó hết sức tự nhiên. Các khu vực của vùng dưới đồi thị gây nên chúng được gọi là « những trung tâm trừng phạt ». Tốt nhất là ta không nên có những trung tâm kiểu ấy!

Sự kích thích những trung tâm này bằng ách áp bức nặng nề sẽ đè nén tâm lý xuống, và lúc đó sự trầm uất tâm hồn sẽ đầu độc niềm vui sống của con người và con vật.

Chiếc máy tự động thường xuyên đóng mạch điện lại, luồng nổ đập vào các trung tâm trừng phạt, nửa giờ, một giờ rồi hai giờ liền, sự đau đớn sợ hãi và hung bạo hành hạ con vật. Nhưng loài vật không chịu nổi sự căng thẳng của những cảm giác ấy quá ba giờ đồng hồ. Chúng bắt đầu sinh ra tự cấu xé, bỏ ăn, ngồi vào một xó với vẻ thiểu não và cơ cực. Và nếu thí nghiệm cứ tiếp tục thì nhiều khi chúng chết vì buồn rầu và đau khổ.

Điều lý thú nhất là việc giải thoát cho con vật khỏi bị áp chế vì những cảm giác xấu lại là một việc rất dễ dàng: chỉ cần tiến hành một số kỳ kích thích các trung tâm thỏa mãn.

Lại một số phát minh lý thú nữa có liên quan đến các trung tâm trừng phạt.

Ta biết, loét dạ dày là bệnh của những người mắc chứng nóng nảy. Nhiều khi chỉ cần sự căng thẳng cảm giác nhất thời (hẳn là có liên quan đến những cảm giác khó chịu, sợ hãi, xúc động) cũng đủ để nó bộc lộ ở những con người trước đây vốn rất khỏe. Mới đây người ta đã sáng tỏ thêm một điều là chuyện đó xảy ra là do trong vùng dưới đồi thị bên cạnh những trung tâm trừng phạt còn có một khu vực mà sự kích thích sẽ làm cho việc tiết axit clohyđric ở dạ dày tăng lên.

Cơ chế của sự xuất hiện các vết loét « thần kinh » trở nên rõ rệt. Các dòng điện xuất hiện trong các trung tâm trừng phạt truyền lan sang vùng kế cận của vùng dưới đồi thị. Kích thích nó thì trong dạ dày xuất hiện một lượng axit clohyđric quá mức. Nó phá hủy niêm mạc của dạ dày, kết quả là loét.

Những cuộc nghiên cứu lý thú về mặt này đã được Đ. Brêđi ở Oasinhtơn tiến hành.

Người ta đã gây ra chứng loét dạ dày thí nghiệm ở một con khỉ bằng cách cho điện « chạy » vào thần kinh rất lâu. Con khỉ có thể tự tắt dòng điện đi. Sau mấy giờ

đồng hồ liền con vật đáng thương ấy đã bấm nút liên tục để tắt mạch điện, thoát ra khỏi những cảm giác khó chịu. Sau sáu giờ liền con khỉ được nghỉ ngơi. Và lại sáu giờ liền làm việc. Qua mấy tuần sau chứng loét phát triển.

Sau đó người ta lại thay đổi cách thí nghiệm. Bây giờ cho điện chạy vào hai con khỉ.

Nhưng chỉ có một trong hai con là có khả năng cứu thoát cả hai ra khỏi sự khổ hạnh đó: con có chìa khóa tắt mạch điện. Nó hết sức cố gắng vì mình và vì bạn đến nỗi hầu như không một con nào bị va chạm điện, bởi vì con khỉ «có trách nhiệm» kia bấm nút liên tục. Nhưng nó không đủ sức hoàn thành trách nhiệm và bị ốm lăn ra. Ba tuần sau khi bắt đầu, thí nghiệm, nó bị loét tá tràng và chết. Còn con khỉ «vô trách nhiệm» thì vẫn sống và vẫn khỏe như thường.

Ở con người tất nhiên cũng có những trung tâm thỏa mãn trong óc. Sự kích thích những trung tâm đó sẽ làm tan biến đi sự căng thẳng, đem lại sự bình thản và niềm vui. Còn sự kích thích những trung tâm khác kế cận sẽ gây nên sự lo lắng, sợ hãi, hoảng hốt, nản lòng.

Do đó, các nhà tâm lý học cho là có thể điều khiển được tính tình của con người.

ĐIỀU KHIỂN TÍNH TÌNH NHƯ THẾ NÀO?

Nhiều căn bệnh tinh thần vốn là một dạng hủy hoại trạng thái có giới hạn của tình cảm. Ở số người bệnh này thì lại có những cảm giác tiêu cực quá cao — buồn, sầu. Ở những người bệnh khác thì lại toàn cảm giác tích cực: người bệnh quá vui và kích động. Muốn ngăn chặn hoặc làm giảm nỗi đau khổ, một đôi khi muốn

làm cho người bệnh chịu để cho ta theo dõi, hoặc cứu chữa, cần trả lại cho họ sự cân bằng về tình cảm. Ít nhất cũng làm cho họ trở lại gần điều đó. Các nhà tâm thần học hiểu từ ngữ, « điều khiển tình cảm » là theo cái nghĩa đó.

Có thể điều khiển tính tình theo nhiều cách khác nhau. Có thể cắm điện cực vào thân não và thông qua đó mà kích thích các trung tâm cảm giác. Các thí nghiệm đặc biệt lý thú của giáo sư Hôxê Đêngađô thuộc trường Đại học tổng hợp Ien nước Mỹ. Ông bắt đầu từ những con mèo và khỉ Rêdút bé bỏng.

Người ta cắm điện cực vào trung tâm phẫn nộ của những con vật đặc biệt hung bạo. Các đầu mút của điện cực được đưa ra phía ngoài sọ và nối vào một chiếc máy nhỏ chỉ bằng bao diêm. Trong « bao diêm » này có lắp một đài thu phát vô tuyến. Chiếc máy này được gắn vào sọ con vật đem thí nghiệm.

Đài vô tuyến nhận lệnh của người làm thí nghiệm và truyền vào phần óc được nghiên cứu. Và dựa theo cái « đài » ấy người ta, lúc thì làm cho con vật thí nghiệm hung dữ lên, lúc thì lại ghìm nó lại.

Ai có dịp đứng vài ba phút trước con khỉ Rêdút bị nhốt trong chuồng sẽ đủ thấy : đừng có hòng làm giảm sự phẫn nộ của nó. Nó chỉ không làm tình làm tội một vài con cái và dăm ba con con của nó. Còn những con khác đều sống trong sợ sệt bên cạnh nó. Nhất là những « chàng tình địch trai trẻ ». Trong những cuộc đọ sức liên hồi với khỉ đầu đàn các « chàng này » lập tức mất lòng tự tin và hèn nhát tháo chạy cho xa. Nhưng tính hèn nhát sẽ biến mất ngay, nếu người ta đem cắm điện cực vào trung tâm phẫn nộ của nó và phát tín hiệu vô tuyến vào cho nó. Con khỉ được điều khiển bằng vô tuyến điện từ xa ấy lập tức xông vào đánh nhau và « quật ngã » khỉ đầu đàn và bắt cả bầy khỉ phải phục

tùng nó trong một thời gian. Điều đó đối với nó sẽ càng dễ dàng hơn nếu khỉ đầu đàn bị kích thích trung tâm làm giảm phẫn nộ bằng vô tuyến.

Nhưng những thí nghiệm hay và lạ nhất lại là việc đàn khỉ điều khiển tính nết của khỉ đầu đàn. Người ta đem cắm điện cực vào trung tâm của não làm giảm tính khiêu khích. Còn việc điều khiển bằng các tín hiệu vô tuyến phản khiêu khích được người ta tiến hành bằng cầu giao đặt ngay trong chuồng khỉ. Trong khi chạy khỏi cơn hung bạo của « ông chủ gia đình » có một chú khỉ nào đó vô tình giẫm lên cần cầu giao. Chuyện này xảy ra vài ba lần. Rồi sau đó con vật mới nhận ra được là giữa cần bật và sự trấn tĩnh của « ông đầu đàn » có một mối quan hệ nhất định. Qua mấy ngày sau các nhà thí nghiệm phát bật cười lên vì thấy khi chạy trốn khỏi tên « hung bạo » con khỉ đã tìm mọi cách lao tới cầu dao và tắt cơn phẫn nộ trong lòng (tức là trong vùng dưới đồi thị) của « kẻ truy bức » nó.

Thế là năm 1963 Đêngađô đã bắt đầu tiến hành hàng loạt những thí nghiệm mới. Vốn là một người Tây-ban-nha chân đất, lần này ông đã lấy bò ra để thí nghiệm.

Bây giờ thì cái « bao diêm » thần được gắn ở phía sau sừng con bò tót hung hăng. Đã bình phục sau khi tiến hành làm phẫu thuật, người ta mới thả chúng ra trường đấu tự tạo. Trận đấu diễn ra theo đúng mọi luật lệ. Sau vài ba « ngón » kinh điển chú bò hung hăng xông vào khăn choàng đỏ. Đúng lúc đó người đấu bò — tức là giáo sư Đêngađô liền mở đài (cái roi kim loại sáng loáng trên tay ông mà người ta ngỡ đây là thanh kiếm, chính là cần ăng-ten của máy phát bán dẫn). Bò ta lập tức đứng im tại chỗ ỉu xìu và lãnh đạm.

Các nhà đấu bò chuyên nghiệp rất căm phẫn đối với việc này. Thế là ông giáo tóc đen ở trường đại học tổng hợp Ien kia đã cướp cơm của họ. Nhưng sự lo lắng ấy

hơi thừa. Hòxê Đêngađô không hề có ý định đổi nghề. Vả lại những người ham mê môn đấu bò tót hẳn là không đời nào chịu đổi một cuộc đấu bò thực thụ thành cái thứ thế phẩm này.

Trong khi đó thì số người « hâm mộ » đối với công việc điều khiển cảm giác từ xa của Đêngađô thì ngày càng tăng.

Các nhà tâm thần học đã có công áp dụng các kết quả nghiên cứu của ông để chữa cho bệnh nhân của mình. Hiện nay phương pháp cắm điện cực vào các trung tâm sâu của não người đã được nghiên cứu khá tốt và đã có tới mấy trăm người trải qua loại phẫu thuật này rồi. Muốn làm yên lòng những người mắc bệnh buồn và sợ vu vơ tĩnh tâm, chỉ cần « mắc » người bệnh vào lưới điện trong một thời gian. Các xung động điện chạy qua các điện cực và vào trung tâm thỏa mãn. Nỗi lo lắng và sự thoái chí mất đi, thế vào là sự điềm tĩnh, niềm vui và tình cảm thỏa mãn lớn lao.

Những cảm giác ấy dễ chịu đến nỗi khi trong phòng bệnh viện người ta đã bố trí những thiết bị để tự kích thích, người bệnh thường mất cảm giác mức độ, vẫn định tiếp tục kéo dài sự thỏa mãn, lên tới mức co giật mới thôi. Nhưng ngay sau đó lại sinh ra bải hoải, cười yếu ớt.

Đối với những người mắc chứng tinh thần phân lập việc kích thích các trung tâm thỏa mãn cũng đem lại kết quả tốt. Đương nhiên, không được lâu lắm.

Các nhà tâm thần học đặt nhiều hy vọng hơn cả vào môn dược lý tâm thần. Người ta đặt tên như thế cho môn dược lý mới chuyên tìm kiếm những phương tiện hóa học tác động đến cảm giác.

Chẳng những thế, người ta đã từ lâu biết về sự điều khiển cảm hứng « bằng hóa chất » rồi. Chẳng hạn như ba nghìn năm về trước người Ai-cập đã phát hiện ra

rằng chất nước màu nâu xám xanh của nhựa cây gai dâu Ấn-độ làm cho con người say sưa dễ chịu.

Uống nó vào, người ta cảm thấy vui, kích động và mơ ước thực sự. Tất nhiên sau đó cũng sinh ra cồn cào. Khủng khiếp. Trầm trọng. Cảm thấy tắc thở, các bắp thịt thấy đau. Sau cái vui là một sự khiếp sợ không đâu. Chỉ có một chất nước thần bí mới có thể trả về cho con người cái cảm giác dễ chịu, bình thường như cũ.

Con người lần đầu tiên làm quen với ma túy là như vậy đó. Hầu như dân tộc nào cũng có những « chất làm say » cảm giác tương tự như vậy. Những người dân da đỏ ở Mêhicô có chất Pây-ốt, một trong những loại xương rồng. Cồn thuốc lấy ở hoa cây đó ra làm cho người ta say, làm tăng cảm hứng. Người bản xứ Haiti thích ngửi túi Côhôba. Thứ này cũng tạo cho họ một sự kích thích dề chịu. Các thầy pháp Saman thì lại dùng cồn thuốc để lên cõi cực lạc là... thứ nấm amanit! Rồi rượu, rồi cà phê, rồi chất valêriana thì người ta đã biết từ lâu. Từ lâu người ta đã uống các thứ đó để kích động hoặc trấn an thần kinh của mình.

Ấy vậy mà tại sao những thức uống tác động lạ kỳ đến như thế, thì người ta lại mới chỉ biết cách đây chưa lâu. Các công việc nghiên cứu về cấu tạo lưới đã giúp cho việc này. Ta hãy nhớ rằng chính thuốc ngủ đã tác động đến cấu tạo này. Cấu tạo lưới bị nó làm cho tê liệt đi bèn thôi không « quấy rầy » vỏ não. Thế là vỏ não « bị tắt » đi, ngừng « suy nghĩ ». Con người bị mất tri giác hoàn toàn hoặc nửa phần, mất hết cảm giác thực tại.

Người ta cũng sáng tỏ một điều nữa là tất cả các quá trình được thực hiện trong não (tư duy, nhớ, điều khiển các cơ quan khác nhau) đều kèm theo (hay là được gọi nên chăng?) những sự biến hóa hóa học rất phức tạp nào đó trong tế bào của nó. Cụ thể là những sự biến

hóa nào thì còn chưa biết được một cách tường tận. Có điều, quyết không phải là sự bài tiết và tích tụ chất chất adrênalin và axêtincôlin trong óc đóng vai trò cuối cùng trong các quá trình đó. Các nhà sinh lý học đã biết tới hai chất này từ nửa thế kỷ nay. Người ta thường gọi chúng là các vật môi giới hoặc các nguồn gây hưng phấn hóa học: xung động thần kinh không có chúng thì không thể « nhảy » từ tế bào này qua tế bào khác được.

Trong kính hiển vi điện tử nhìn thấy rõ là trong các xinap thần kinh, axôn của nơron truyền đạt không chạm khít vào sợi nhánh hoặc thân của nơron tiếp nhận xung động. Bao giờ giữa hai thứ đó cũng có một khe rộng gần 200 ăngxtrôm (1). Vì thế người ta gọi nó là khe khớp thần kinh. Xung động thần kinh chỉ có thể « bơi qua » nó được là nhờ chất truyền mà từng giọt được tiết vào khe đúng vào lúc xung động vừa chạy tới.

Như vậy thì ra là có một số cảm giác đi kèm với sự tích tụ adrênalin hoặc axêtincôlin trong các khớp thần kinh não.

Ví dụ, sự hoảng sợ, buồn, đau khổ mà con người phải chịu là khi trong vùng dưới đồi thị thừa chất adrênalin.

Các nhà tâm thần học thậm chí còn có một thuật ngữ là « buồn kiểu adrênalin ». Muốn tống nó ra phải làm cho các tế bào thần kinh khỏi bị thừa adrênalin. Thế là các nhà dược liệu có được một sợi chỉ dẫn dắt trong các cuộc tìm kiếm các loại thuốc tác dụng đến cảm hứng.

Tất cả các chất gây tác động đến tâm lý được họ chia ra làm hai loại: an thần (người ta còn gọi nó là tranquillisateur) và các thứ thuốc kích thích — chất kích thích.

Cơ chế tác dụng của chúng về nguyên tắc tựu trung là các chất kích thích làm tăng sự hưng phấn của các tế

---

1) 1 ăngxtrôm — là một phần triệu milimét.

bào não, còn các thuốc an thần, thì ngược lại phải loại trừ hoặc làm dịu sự hưng phấn đó đi.

Do chỗ căn nguyên của rất nhiều tai vạ là ở ađrênalin (nó là chất dẫn hưng phấn chủ yếu); nguyên tắc này có thể giản lược đi nhiều hơn nữa. Các chất an thần cần phải loại khỏi các tế bào não chất ađrênalin thừa (và các chất tương tự như nó) còn các chất kích thích thì ngược lại — thu thập nó.

Điều chủ yếu là hiểu nguyên tắc. Vấn đề tiếp theo sau là của hóa học và các nhà dược học tâm thần đã thành công trong việc tổng hợp không ít « viên cảm hứng ».

Aminazin chẳng hạn. Chất an thần này đã hoàn toàn cải tạo được các bệnh viện khoa tâm thần. Các khu của những người điên loạn trở nên êm ắng hơn, vắng lặng hơn. Thật chẳng khác nào như những bệnh viện điều trị tao nhã vậy.

Các tác dụng cứu vãn của aminazin (đôi khi người ta còn gọi nó là cloócprômazin) rất đơn giản : ở trong các tế bào não nó làm công việc trói buộc ađrênalin lại. Còn phênamin (nó thuộc chất kích thích) ngược lại, làm công việc trói chân, trói tay aminô xilada—chất men làm trung hòa ađrênalin. Ađrênalin vượt ra khỏi ảnh hưởng của nó lại giúp cho các xung động thần kinh « làm náo động » não lên.

Song cho đến nay có một số thuốc còn đang là điều bí ẩn đối với các nhà bác học. Ví dụ, anđaxin, nó khử sự hoảng hốt, làm an thần rất tốt. Nhưng nó tác động đến những tế bào não nào và tác động như thế nào thì cho đến nay vẫn chưa biết được.

Ngày nay đã rõ ràng một điều là cần phải tìm sự bí ẩn của nhiều bệnh tâm thần trong hóa học não. Vấn đề chỉ là chỗ ai sinh ra ai mà thôi : sự phá hủy việc trao đổi làm nảy sinh ra các rối loạn về tâm lý hay ngược lại những sự rối loạn tâm lý đẻ ra sự phá hủy sự trao đổi.

Hoặc nữa là cả hai thứ tác động lẫn nhau tạo thành vòng luẩn quẩn.

Để giải quyết vấn đề đó tốt hơn cả là nên học cách gây chứng loạn thần kinh nhân tạo. Ta lấy đó làm mẫu để mà quan sát sự phát triển của chúng.

Ở đây các nhà tâm thần học đã gặp một trường hợp cứu trợ tốt.

Năm 1943 nhà hóa học Thụy-điển, ông Anbe Hốpman tình cờ đã nuốt phải một ít axit điêtilamitđécxtơralidéc-ghin. Ông nhớ lại và kể rằng: « Tôi như người bị sét đánh. Tôi có cảm giác như bơi chơi vơi ở đâu bên ngoài cơ thể của mình. Vì vậy nên tôi đã coi là mình chết rồi! ». Trạng thái dị kỳ kéo dài suốt mười hai tiếng đồng hồ. Thế là bệnh học tâm thần đã thâu nạp được thêm chất LSD — một thứ thuốc mà người ta gọi là bom nguyên tử trong đám thuốc ngủ, « đỉnh Hy-mã-lạp-sơn trên nền những cồn cát ».

Không ít những người tình nguyện trở thành người điên trong một thời gian. Các nhà tâm thần học đã nhận được mẫu để thí nghiệm mong muốn.

Người ta lấy chất LSD ở nấm cựa gà ra. Trong số bốn chất đồng phân của nó chỉ có một chất phù hợp với hình thái thiên nhiên của LSD có tác động tới tâm trạng. Thêm một điều chứng minh nữa là trong cơ thể của chúng ta có những máy phân tích rất tinh vi các hóa chất khá giống nhau về hoạt tính.

LSD!

« Tôi nghe thấy gì mà tôi ngửi... Tôi mơ tưởng đến gì mà tôi thấy... Tôi trèo lên theo những hợp âm của âm nhạc...Tôi nuốt vào hình trang trí...

« Tôi bò theo đường chỉ may. Tôi bị bóc ra như một quả cam vàng đẹp! Thật vui xiết bao! Tôi chưa bao giờ

có được sự cực lạc như vậy! Cuối cùng tôi đã thoát ra khỏi cái vỏ vàng mọng của mình. Tôi tự do! Tôi tự do! »

« Tất cả đều bị tan ra thành từng mảnh! Tôi tan vỡ. Giờ đây có một điều gì kinh khủng lắm sẽ xảy ra. Đen. Đen. Đầu tôi vỡ ra thành từng mảnh. Đó là âm ty. Tôi đang ở nơi âm ty. Hãy đem tôi ra khỏi đây đi! ».

... Cứ thế tiếp tục theo cái dạng này. Đó là những chuyện kể lại của những người đã nuốt LSD.

Một hạt nhỏ li ti của chất này — một phần mười nghìn gam cũng đủ làm cho một con người bình thường phát điên. Sự mất trí kéo dài tám tiếng đồng hồ, có khi vài tuần, và cũng có khi cả đời. Tác động của LSD rất cá biệt cho nên không bao giờ ta có thể nói trước được hậu quả của nó như thế nào.

Đa số những người đã từng thử LSD xác nhận rằng những gì diễn biến ra đối với họ đều « có một ý nghĩa lịch sử thế giới ». Những triệu chứng chung hơn cả là như thế này: thời gian trôi đi như chậm lại, đôi khi lại còn ngừng trệ hoàn toàn nữa. « Mọi sự chỉ hạn chế bằng hiện tại ». « Không hề có quá khứ, không hề có tương lai... Không gian bị méo mó. Mọi màu sắc đều có một độ sáng cực kỳ rạng rỡ làm vui mắt như chưa từng thấy bao giờ. Còn âm nhạc thì vang lên một cách thần kỳ tưởng chừng như do các dàn nhạc thiên đàng chơi vậy.

Chứng loạn cảm giác là sự xáo trộn tình cảm: con người sau khi thử LSD « nghĩ rằng mình có thể ngửi được âm nhạc, nghe được âm thanh của màu sắc hoặc có cảm giác chạm phải mùi vị ». Một người bệnh sau khi dùng liệu pháp LSD mà nghe Bản giao hưởng số Năm của Béttôven thì « Bỗng dưng anh ta hoa tay lên không khí mà khẳng định rằng, mỗi một nhạc tố anh ta đều có thể phân biệt bằng sờ: « Đây là lụa trơn. Còn

đây là cái đinh nhọn. Còn bây giờ thì tôi sờ thấy quần áo của thiên thần ».

Có một số nhà văn, họa sĩ, nhà tâm lý học quả quyết rằng LSD làm cho não họ sáng suốt, tạo khả năng đi sâu vào quan sát, thoát ra khỏi những vướng mắc nặng nề và giúp sáng tác. « Bức màn chắn đã rơi khỏi mắt tôi. Trước đó tôi không nhìn ra được cái đẹp! ».

Ngay đến cả các thầy thuốc cũng tìm được ra ở LSD những tính chất bổ ích: một lần uống với liều lượng lớn có thể chữa cho người nghiện rượu hết say. Bệnh tinh thần phân lập, bệnh trầm uất và các chứng bệnh tâm thần khác, như một số người khẳng định, thì cũng được chất này hạ đi...

Ấy là ta nói đến mặt lợi ích của LSD. Thế còn các mặt xấu của nó ra sao?

Điên loạn! Điên loạn! Điên loạn!

Mỹ là nơi LSD gần như đã trở nên một đấng chúa trời của một tôn giáo mới (nhiều hội đã được thành lập và trong các cuộc họp thường các hội viên đều phải nuốt chất ma túy này để « ảo giác » tại trận. Ở các bệnh viện tâm thần những con bệnh say ma túy quá liều lượng ngày càng chậtních như nêm cối. Cảnh sát thì theo dõi bọn giết người mà mò mả thì nhận người tự tử vì LSD làm cho điên loạn. Ngay đến cả mèo trong các xóm cũng thôi đi bắt chuột! Bởi vì không được phép nuốt LSD đơn độc cho nên những kẻ cuồng tín đã nhét cái thứ tởm lợm ấy cho những con vật đáng thương để gọi là có bầu có bạn. Thế là những con mèo ấy cũng tha thẩn, cũng đờ đẫn ra mà không còn thiết bắt chuột làm gì nữa.

Xem chừng có tới hàng nghìn học sinh đại học Mỹ đã vĩnh viễn xa rời khoa học chỉ vì nghiện ma túy cao độ rồi. Nguyên nhân, than ôi lại là vì họ đã quá tin vào những « bài giảng » của tiến sĩ Liri, một nhà tâm

lý học nổi tiếng của trường đại học tổng hợp Hácva. Ông ta đã đi khắp nơi để ba hoa một điều là LSD « mở rộng cửa vào thế giới quan sát, nơi mà những vấn đề sống và chết thực thụ được nổi lên trong những mẫu đo thực thụ của nó ». Hiện nay ông ta đã bị đưa ra tòa xử về tội trong năm năm trời thuyết giáo vô trách nhiệm. Ông ta đã « lôi kéo hàng vạn học sinh đại học đi vào con đường điên loạn tập thể và đã tạo cho bọn găng-xtơ làm giàu bằng cách lợi dụng sự yếu hèn của thế hệ thanh niên ».

Bọn găng-xtơ tất nhiên kiếm chác được trong việc này không phải là ít, « chợ đen » ở Mỹ tràn ngập đủ các loại ma túy và ngày nay LSD là món hàng mốt nhất trong số đó: một phiến đường có tẩm chất này đã vọt lên tới giá trên mười đô la.

Lịch sử không tưởng tượng nổi của một trong những phát minh thuộc ngành dược liệu tâm thần là như thế đó. Có thực thụ là chất LSD khi con người nắm vững cách sử dụng đúng đắn sẽ mở rộng chân trời nhận thức của con người và đem lại cho toàn thế giới một vẻ đẹp và sự phong phú chân chính cùng với vô số những lợi ích khác không, hay là nó đe dọa nhân loại bằng những tai họa? Hiện nay các nhà bác học đang tranh luận sôi nổi về điều này.

Nhà nghiên cứu đứng đầu về chất LSD của Mỹ, tiến sĩ Xítnây Côen nói: « Hiện còn chưa có ai biết được các ranh giới của bộ não mình. Thậm chí những ánh sáng lờ mờ thoáng qua xuất hiện do ngẫu phát hoặc là nhờ có LSD cũng mới chỉ là những mảng rời rạc. Thậm chí chưa bao giờ chúng ta tiến gần tới ranh giới của những khả năng của chúng ta, mà óc thường chỉ mới làm việc có một phần rất không đáng kể đối với toàn bộ công suất của nó. Nhiệm vụ của tương lai là phải biết cách làm thế nào để tăng liều lượng đó có lợi nhất ».

Chúng ta hy vọng rằng LSD vốn đã giúp các nhà nghiên cứu hé mở cánh cửa vào nơi vô tận của tri giác chúng ta cũng như những cảm giác của chúng ta sẽ phục vụ hơn nữa cho lợi ích của khoa học chứ không phải như bọn găng-xtơ, dùng LSD để hủy hoại cơ thể và cuộc sống tinh thần của con người, vì mục đích làm giàu.

CHƯƠNG TÁM

NHỊP ĐẬP CỦA SỰ SỐNG

BIỂN LÀM MÊ SAY

Con vật yếu ớt với hình thù kỳ lạ bò chậm chạp (rất chậm : mười ba milimét trong một giờ !) trên mặt lam kính nó giống như một miếng cao su, lúc thì cuộn tròn lại lúc thì duỗi ra tứ phía, với những cái lưỡi nào đó !

Lưỡi chầm chậm duỗi về phía trước, dịch cơ thể của con vật chảy vào trong những cái lưỡi-chân ấy. Những chồi mới mọc tiếp theo dịch cơ thể lại tràn vào con vật « chảy » sang chỗ mới. Cứ thế nó tiến hành cuộc du lịch trong giọt nước mà chúng tôi múc ở dưới ao lên. Đó là con Amíp, một sinh vật đơn bào vi thể. Chúng tôi dõi nhìn nó trong kính hiển vi.

Hãy tỏ ra quí trọng đối với cấu tạo kì dị này ; Bởi vì hai tỉ năm về trước tổ tiên của tất cả sinh thể trên trái đất này đều mang hình thù như vậy hoặc gần như vậy đấy. Ngày nay trong cơ thể của chúng ta vẫn còn có những tế bào rất giống amip : bạch cầu. Đó là những thể máu trắng.

Amip vấp phải một quả cầu xanh — tảo đơn bào. Nó liền giơ « chân » ra ôm lấy, dùng cái thân thể nửa lỏng nửa đặc của mình ốp kín khắp phía. Và thế là cái tảo đơn bào vi thể đã lọt vào bên trong con amip! Amip dinh dưỡng như vậy đấy!

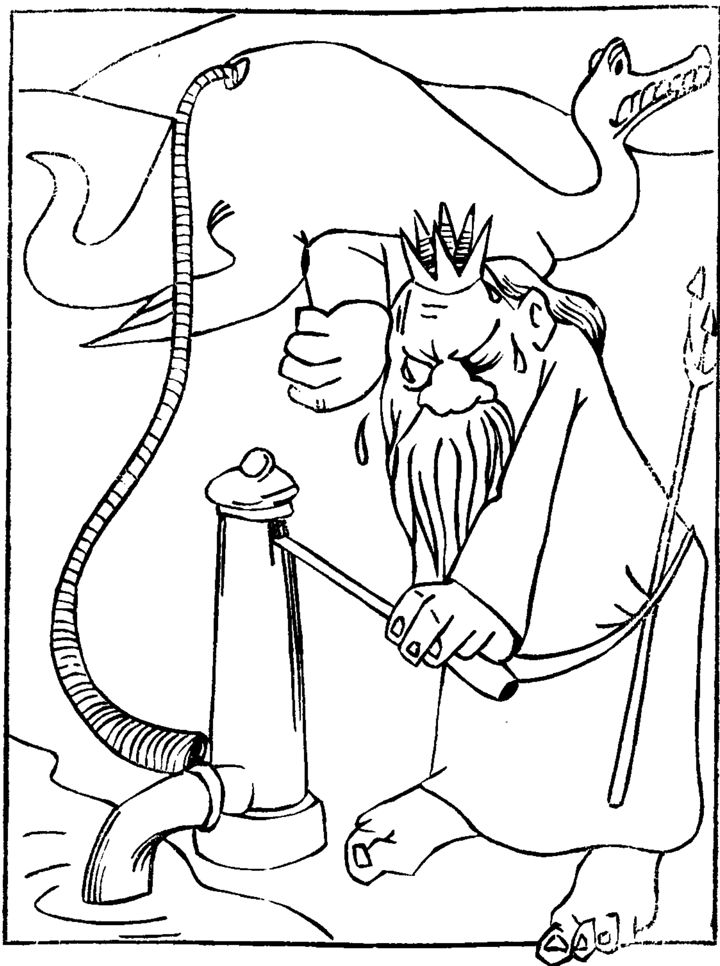
Còn thở thì ra sao?

Cứ một hai phút trong chất nguyên sinh của nó lại xuất hiện ra một giọt nước nhỏ li ti. Giọt nước ấy phình dần lên và bỗng nhiên vỡ tung và chảy ra ngoài cơ thể con vật.

Đó là không bào co bóp « một » trái tim di động của amip: tức là lúc thì nó xuất hiện ở chỗ này, lúc ở chỗ kia. Nước thấm từ bên ngoài vào trong thân của sinh thể nhỏ bé, tụ tập bên trong không bào. Không bào trong khi co lại đẩy nước ra ngoài, ra ao. Ô-xy đã hòa tan cùng với nước mà vào bên trong cơ thể và Amip thở như vậy đấy.

Như vậy là amip không có máu. Ôxy cần thiết cho sự hô hấp là do nước biển hay nước ao thấm vào trong khi thấm qua da (còn phải xem xem con amip sống ở đâu: ở biển hay ở ao). Nước cũng lại mang ra ngoài những sản phẩm do amip chế biến — sản phẩm thừa của sự trao đổi chất.

Dần dà từ những con vật đơn bào phát triển thành những loài đa bào. Sáu trăm triệu năm về trước ở biển đã có các loài bọt biển, sứa, hải quỳ. Những dòng dõi đời sau của chúng hầu như không có gì thay đổi và vẫn còn sống cho đến ngày nay. Và nếu đem cắt chúng ra, ta cũng sẽ thấy những động vật này không có máu. Chúng nhận ôxy trực tiếp từ nước biển. Nước bao quanh chúng và ngấm vào trong cơ thể chúng qua rất nhiều lỗ và chứa đầy trong các mô của chúng. Do đó mà con sứa mới trong suốt đến như vậy. Trong người nó đầy những nước.



Nước biển là cái nơi nảy sinh ra sự sống. Đã bao lâu nay nó còn làm phương tiện giao thông cho các con cháu của mình, cung cấp ôxy rất cần thiết cho sự sống đến từng mô của sinh vật.

Nhưng trong khi phát triển loài vật phức tạp dần lên. Nước đã không thể nào mang của quí thấm vào các cơ quan phức tạp của các cơ thể mới một cách giản đơn như thấm vào sứa và bọt biển nữa. Thế là ở đây có một sự chuyển biến (tất nhiên không phải là ngay tức khắc, mà là qua hàng triệu năm! Kỳ diệu: trong nội tạng của loài vật hình thành nên một hệ thống « ống dẫn nước » riêng của mình! Cả một mạng lưới ống dẫn chứa đầy chất lỏng, tải ôxy đi khắp thân thể.

Lần đầu tiên cái hệ thống dẫn máu, hay lúc đầu là « dẫn nước », xuất hiện trong các loại giun cổ đại chưa có máu thực thụ: các mạch máu của chúng chứa đầy những nước biển bình thường chỉ biến đổi chút ít.

Về sau trong suốt thời gian tiến hóa lâu dài nồng độ các chất muối biển không cần thiết giảm đi và các chất mới xuất hiện. Nước biển bị « bắt làm tù binh » dần dần đã biến thành một thứ chất lỏng tuyệt vời mà ngày nay đang lưu thông trong các tĩnh mạch và động mạch của chúng ta. Thế giới này đã tạo ra máu như vậy đó. Có thể nói rằng các tổ tiên xa xưa cho chúng ta — những lưỡng cư cổ đại lên cạn từ 350 triệu năm trước, đã mang trong các động mạch của mình một phần tổ quốc cũ. Đó chính là nước biển biến tạo thành máu mà trước đây thấm cả vào các mô của cơ thể chúng. Cho đến ngày nay trong máu và các chất lỏng trong xoang của nhiều loại vật, thậm chí cả những loài sống trên cạn, còn giữ lại các loại muối biển với tỷ lệ gần như là trong nước ở đại dương vậy.

Trong máu của các loài vật cấp cao, chẳng hạn như chim, hoặc thú, khó có thể tìm ra được vết tích rõ ràng của nước biển. Điều đó cũng dễ hiểu thôi. Bởi vì máu, cái thứ nhựa vô cùng kì diệu của cơ thể chúng ta ấy, giờ đây thực hiện rất nhiều nhiệm vụ khác nhau. Nó tỏa ra khắp thân thể ta bằng hàng ngàn luồng dẫn và những con suối nhỏ li ti gọi là mao mạch. Tất cả các tế bào đều

khai thác ở máu món «canh» dinh dưỡng, món thức ăn do ruột và dạ dày tiêu hóa, và thải đi các chất không cần cùng với khí cacbônic. Các tuyến nội tiết làm cho máu có đầy hoócmôn là chất điều hòa chức phận của các cơ quan. Tóm lại, cùng với ôxy máu truyền đi vô số các loại muối, a-xít, sinh tố, men, các sản phẩm dinh dưỡng và các sản phẩm phân hủy, vân vân và vân vân. Vì thế thành phần của máu lại vô cùng phức tạp.

TẠI SAO MÁU LẠI ĐỎ?

Ngay dưới kính hiển vi ta cũng không thấy được gì ngoài một vệt đỏ đặc. Nhưng nếu đem pha loãng máu đi khoảng hai trăm lần rồi nhỏ nó lên tấm lam kính tiêu bản hiển vi và đem soi dưới kính hiển vi thì trước mắt ta hiện ra một khung cảnh mà trước đây đã làm cho người Hàlan mang tên là Lêvenhúc phải kinh ngạc: hai trăm năm trước đây ông là một trong những người đầu tiên nhìn thấy máu.

Và đây là điều mà ông đã nhìn thấy: vô số những đĩa tròn — hồng, có mép phồng lên và có đáy lõm xuống.

Đó là những hồng cầu nổi tiếng — những hạt màu đỏ. Trên vũ đài của cuộc sống chúng đóng một vai trò hết sức quan trọng: chính hồng cầu hút oxy ở phổi và mang đi phân phát cho các nơi tiêu dùng. Trên đường trở lại những chiếc xe li ti «cần cù» ấy không đi không; chúng thu nhặt cacbônic ở các mô và đem về cho phổi để phổi thải ra ngoài.

Hồng cầu không có hạt nhân (1) — chúng không thọ lắm: 127 ngày. Nhưng có một cái vỏ chắc và một bộ

(1) Chỉ có ở người và các loài có vú là hồng cầu không có nhân. Vì thế chúng hòa rất nhiều huyết cầu tố hơn là hồng cầu của các loài vật hạ đẳng.

khung bền, khỏe ở bên trong (chất đệm) giữ cho cái hình thái lõm hai mặt của đĩa — gọi là băng chuyền. Tất cả những khoảng đệm trong bộ khung đều thấm đầy một « màu » đỏ — huyết cầu tố, tựa như các lỗ của bọt biển vậy.

Ngoài huyết cầu tố ra, hồng cầu bé nhỏ (bề ngang của nó chỉ có tám micrôn — tám phần nghìn milimét) đúng như được nhào nặn bằng vô số các chất.

Ở đây có cả kali, cả magiê, cả kẽm, cả nitơ, cả ôxy, cả glucô, cả các vitamin, natri, calxi, nhôm, các men khác nhau và kháng nguyên thuộc năm mươi loại khác nhau!

Nhưng chất cơ bản trong hồng cầu tất nhiên vẫn là huyết cầu tố (nó chiếm một phần ba trọng lượng). Đó là prôtit phức tạp có phân tử gắn với bốn nguyên tử sắt. Sắt có quan hệ với glôbin, để ra huyết cầu tố không phải cô đơn mà là với một nhóm nguyên tố đi kèm với nó mà ta gọi là huyết hồng tố. Về bản chất hóa học thì huyết hồng tố gần với lục diệp tố (1)

Chính nhờ có sắt mà máu ta có màu hồng.

Chính nhiều chất có chứa cái mà ta gọi là ôxyt sắt đều hấp thụ các tia thuộc phần xanh—vàng của quang phổ, nhưng lại phản xạ các tia đỏ. Do đó mà chúng nhuốm màu đỏ. Ngược lại, ôxýt sắt thì lại làm cho các chất đó có màu xanh.

Ở tất cả các động vật có xương sống cũng như ở giun đất, đỉa, ruồi và một số loài thân mềm trong các prôtit «màu» của máu đều có ôxýt sắt. Vì vậy mà máu của chúng đỏ.

---

(1) Về cơ bản, đây là lục diệp tố mà ở đó sắt thế cho magiê. Trong cái gia đình prôtit « màu » cùng hết sức này có cả sắc tố tế bào hoặc là men hô hấp mà trong các ti lạp thể của động vật và cây cỏ chuyển các điện tử từ các chất dinh dưỡng axít hóa thành ôxy. Năng lượng được giải phóng ở đây bão hòa ADP bằng cách biến nó thành ATP.

Ở một số loài giun biển thường không có huyết cầu tố mà lại có Clôrôcruôrin chứa ôxyt sắt trong huyết hồng tố. Vì thế máu của các loài giun ấy có màu xanh lá cây.

Trên thế giới còn có những con vật quả là những tên quí tộc thuần túy về mặt màu sắc của máu. Đó là loài bọ cạp, nhện và loài mực ma (tôi không nói đùa đâu !). Trong máu của chúng không phải là huyết cầu tố nữa mà là huyết lam tố, không phải là sắt nữa mà là đồng. Do đồng mà máu của chúng có màu xanh da trời (trong các tĩnh mạch) và gần như màu lam (trong các động mạch).

Cả ô-xy hóa hợp với các kim loại (sắt, đồng, hoặc mangan, như ở một số loài ốc) trong máu. Nhưng sự hóa hợp này không bền vững lắm : ở chỗ nào nhiều ôxy (trong phổi chẳng hạn) nó liên kết với huyết cầu tố không lâu lắm. Còn ở chỗ nào thiếu (ví dụ trong óc, trong các cơ) kim loại tách ra khỏi ôxy. Thế nhưng các hồng cầu ở đây lại mang nặng khí cacbônic, để đem giao cái món hàng này lại cho phổi (1) xử lí.

Trong khi bão hòa ôxy hoặc giao trả nó đi, phân tử của hồng cầu lúc thì co lại lúc lại giãn ra. Tiến sĩ P. Pê-rút-xơ, nhà nghiên cứu hồng cầu nổi tiếng có viết : « Tôi muốn gọi nó là phân tử « thở » nhưng điều kỳ quặc ở đây lại là chỗ nó giãn ra để mà thải ô-xy chứ không phải là hấp thụ ô-xy. Không có hồng cầu thì máu hòa tan ôxy ít đi mất 70 lần.

Ôxyt cacbon, vốn rất nhiều trong các khí thoát ra và trong lò cháy kém, liên kết với các kim loại của prôtít hô hấp còn nhanh hơn là ôxy. Đồng thời nó lại rất khó rời chúng ra : phải mất mấy tiếng đồng hồ mà lại còn phải là trong trường hợp người bị trúng độc hơi

---

(1) Khí Cacbônic không hóa hợp với kim loại mà là với glôbin và huyết tương.

than đi dạo ở nơi thoáng gió nữa. Khi trong không khí mà chúng ta thở chỉ có nửa phần trăm ôxyt cácbon thì lập tức có hơn một nửa hồng cầu của máu ta bị khí cacbônic chiếm đoạt và ngăn cản sự xâm nhập của ôxy. Do đó con người có thể bị ngạt thở.

Để cho con người không bị ngạt thở lúc còn phôi thai ở trong bụng mẹ, thiên nhiên đã ưu tiên đặc biệt cho một chất siêu nhạy cảm gọi là huyết cầu tố thai. Nó trực tiếp liên kết với ôxy tựa như giằng lấy máu người mẹ chảy đến rau, mặc dầu áp suất riêng phần của khí ôxy ở đó không lấy gì làm lớn lao lắm. Sau khi sinh mẹ tròn « con vuông » được năm tháng, đứa trẻ sơ sinh lập tức bị mất đi toàn bộ huyết cầu tố thai và tạo ra cho mình huyết cầu tố mới—huyết cầu tố « người lớn ».

200 NGHÌN KILÔMÉT HỒNG CẦU

Phân tử huyết cầu tố mang theo mình có nhiều ôxy lắm chăng ? Tất cả chỉ có tám nguyên tử. Nhưng trong mỗi một hồng cầu có 265 triệu phân tử huyết cầu tố. Còn trong mỗi một milimét khối máu thì có năm triệu hồng cầu. Trong tất cả năm lít máu lưu thông trong các tĩnh mạch và các động mạch của ta số lượng hồng cầu là 25 trillion !

Nếu đem sắp hàng cái nọ đứng sát vào cái kia thì các hồng cầu của ta kéo dài đến bao nhiêu ?

Hai kilômét chăng?

Hoặc cũng có thể là từ Mátxcơva đến Lêningrát?

Không, đến tận Mặt trăng ! Gần hai trăm nghìn kilômét !

Vả nếu có một ai hoài nghi vô ích không tin vào sự tính toán lại nghĩ ra là có thể đếm được tất cả hồng cầu trong máu người ở dưới kính hiển vi thì cái công việc « dã tràng » này phải kéo dài tới nghìn rưởi năm !

Cứ một giây đồng hồ có mười triệu lần nguyên phân được thực hiện trong tủy xương của chúng ta (1) cùng với 10 triệu tế bào máu đỏ được ra đời. Mỗi giây trong « dây chuyền sản xuất » của tủy xương ARN tiến hành tuyển lựa được 650 trillion phân tử huyết cầu tố !

Công lao không nhỏ. Nhưng rõ ràng bạn còn cảm thấy một sự kính trọng lớn lao hơn nữa đối với mình, với sự kì diệu được sáng tạo trong xương cốt của ta khi bạn biết rằng tủy xương không phải chỉ sản sinh ra hồng cầu mà còn sản xuất ra cả các tiểu cầu (400 tỉ trong một ngày một đêm!) và cả các bạch cầu nữa (30 tỉ) : bạch cầu đơn nhân to, bạch cầu trung tính, bạch cầu ưa axit và bạch cầu ưa bazơ. Chỉ có bạch cầu limphô được sản sinh ra trong lách, trong các hạch hạnh nhân và các hạch bạch huyết.

Các bạch cầu đơn nhân to, tế bào limphô, bạch cầu trung tính, bạch cầu ưa bazơ và bạch cầu ưa axit đều là những dạng khác nhau của bạch cầu, tức là những thể màu trắng nhỏ bé... (2)

Về hình dạng chúng khác nhau, nhưng tất cả đều có nhân, đều không có màu, đều bò như amip, và tất cả đều là những người lính quả cảm : ngày đêm bảo vệ sức khỏe, không nghỉ ngơi và chiến đấu không hề thỏa hiệp với vi trùng. Và nếu như con người ta khỏe mạnh, không ốm thì chủ yếu phải biết ơn các bạch cầu là chính. Nhưng chúng sống không được dài lâu lắm. Chỉ

---

(1) Trong xương ức, xương vai, sọ, xương sống và các khớp. Thường khi còn có cả tủy xương vàng. Trong đó có cái kho mỡ.

(2) Trong máu chúng ta bạch cầu trung tính thường là nhiều hơn cả—60—70% và tất cả đều chết lụi đi sau ba ngày rọi tia gama (ví dụ trong các vụ nổ nguyên tử) để rồi có thể hoàn toàn bất lực trước sự tấn công của vi trùng.

hai-ba-bốn ngày (riêng bạch cầu limphô thì lại chỉ được có bốn tiếng đồng hồ !) Hầu như tất cả đều hy sinh trên bãi chiến trường, sau khi « ăn no » các vi khuẩn.

Nếu, sau khi vượt qua các đồn « biên phòng » của da và các màng nhầy (niêm mạc) các vi trùng xông vào cơ thể ta thì lập tức bạch cầu được huy động tới đó theo các mạch máu cùng với dòng máu chảy mà « cuốc bộ » tức là tự động đi tới đó. Nó lần tới mao mạch gần nơi bị nhiễm nhất, rồi sau đó dùng các chân giả (1) tựa như tay và chân để làm việc leo qua bờ tường mao mạch vào các khoảng gian bào của mô.

Giống như amip (nhanh hay chậm?) chúng len vào giữa các tế bào. Rõ ràng là nhanh hơn amip — gấp ba lần : ba xăngtimet một giờ. Đối với những thể nhỏ bé đó như thế kể cũng là nhanh lắm. Nếu ta tính con đường nó đi qua không phải bằng đơn vị xăngtimet mà lại là tính bằng đường kính của thể tạng người chạy này ta sẽ thấy các bạch cầu vội vàng tới nơi « chiến địa » nhanh không kém gì con ngựa đua.

Bạch cầu tiến hành cuộc tấn công vào vi trùng theo tất cả các qui tắc của nghệ thuật quân sự : phối hợp rất chặt chẽ với mọi binh chủng của bạch cầu. Một số đơn vị chiến đấu của bạch cầu làm nhiệm vụ phóng ra chất độc tiêu diệt vi khuẩn. Số khác thì khử khí độc — dùng các kháng thể (2) để khử chất độc của vi khuẩn. Cuối cùng các đơn vị thứ ba (gồm có bạch cầu trung tính và bạch cầu đơn nhân to) dùng các bộ chân giả của mình tóm lấy các vi khuẩn còn sống và đã chết lại (hãy nhớ lại

---

(1) Chân giả là những phần lồi giống cái lưỡi mọc ra lúc hiện, lúc biến—chân amip.

(2) Kháng thể, các prôtit đặc biệt chuyên khử độc các kháng nguyên (mọi chất lạ rơi vào cơ thể) thường chủ yếu vẫn được tạo ra ở các bào tương của lá lách, của các hạch bạch huyết và ruột, giống như bạch cầu limphô.

cảnh amip ăn tảo!) rồi « nuốt » vào (các nhà sinh vật học gọi việc đó là thực bào). Nuốt no vi khuẩn bạch cầu liền lăn ra chết.

Nơi diễn ra những cuộc giao tranh giữa bạch cầu và vi trùng thường nóng và đỏ lên vì máu chạy có mang theo các « chiến sĩ » mới – mỗi lúc một đông. Các tế bào chết vì bị các vi khuẩn làm nhiễm độc, các bạch cầu sống và chết nằm lẫn lộn, nói cách khác là bãi « chiến trường rữa ra » (mủ).

TRÁI TIM ĐÁNG YÊU CỦA TA MỘT CÁI BƠM CỰC MẠNH

Chúng ta thường nói: « Máu chảy, máu lưu thông...» Vậy thì ai đẩy nó? Ai (hay cái gì) đuổi cho nó chạy?

Cái động cơ tuyệt vời, cái máy nổ hoàn hảo nhất thế giới này là trái tim của chúng ta.

Lần đầu tiên hệ thống dẫn máu, hoặc lúc đầu « dẫn nước » xuất hiện ra là ở những con giun cổ đại. Nhưng chúng vẫn còn chưa có tim. Nói cho đúng hơn thì tim của chúng là toàn bộ cái động mạch lưng. Các thành của nó co lại dồn máu đến các mạch.

Quả tim đầu tiên mà thế giới được nhìn thấy là của con cháu loài vật mà người ta gọi là động vật chân mang. Chúng sống trong hai mảnh vỏ và (bề ngoài) giống như những con trai hoặc những cây đèn kiểu La-mã.

Khi những con giun tiến hóa đẻ ra các loài thân mềm thì chúng đã có một quả tim hai ngăn với tâm nhĩ và tâm thất.

Thế giới động vật phát triển. Trái tim được hoàn thiện dần. Về thực chất thì chúng ta có hai quả tim –

quả bên trái và quả bên phải, mặc dầu chúng kết hợp với nhau thành một cơ quan.

Chúng làm máu chảy trong cơ thể chúng ta theo hai đường: vòng lớn và vòng nhỏ. Vòng lớn từ tim đi các cơ quan và các mô rồi trở lại (vào tâm nhĩ bên phải). Còn theo vòng nhỏ (từ tim « phải ») máu chạy về phổi. Tại đấy nó trả thứ hàng thừa. Đó là khí cacbônic và nhận thứ khí tối cần thiết là ôxy.

Hai vách dọc và ngang cắt chéo nhau chia tim người ta ra làm bốn ngăn. Vách dọc thì liền, còn vách ngang thì có lỗ. Máu qua các lỗ đó chuyền từ các ngăn trên (tâm nhĩ trái và phải) chạy xuống các ngăn dưới (tâm thất trái và phải). Bằng các đợt co rất đều đặn, tim đẩy máu từ các tâm nhĩ sang các tâm thất theo một hướng nhất định đó là hướng xuống. Các van không cho nó chạy lên trên. Cái cơ cấu láu lỉnh này giống như những cánh cửa chỉ mở ra được về một phía. Nhưng khi chưa ngược về tim thì máu từ các cơ quan nằm ở phía dưới tim lại buộc phải đi vòng lên trên. Có những ô « cửa » khác phục vụ cho mục đích này: chúng cũng mở về một phía, nhưng lại từ dưới lên. Đó là các van tĩnh mạch — tức là các mạch để cho máu chảy về tim.

Từ tim (từ nửa bên trái của nó) máu thoạt đầu chảy theo động mạch chủ. Đó là một cái ống đàn hồi cấu tạo bằng cơ, có đường kính là 3 xăngtimet. Càng xa tim bao nhiêu động mạch chủ càng phân nhánh nhiều bấy nhiêu phân nhánh đến khắp mọi nơi đi đến với tất cả các nội quan. Đó là các động mạch. Và càng xa tim ra bao nhiêu thì lòng động mạch càng nhỏ đi bấy nhiêu. Khi xâm nhập vào các mô của các cơ quan, các động mạch phân nhánh, biến thành các động mạch nhỏ li ti gọi là tiểu động mạch. Nhưng ở đây việc phân các mạch dẫn máu vẫn chưa phải là đã kết thúc: các tiểu mạch là nguồn

gốc của vô số các mạch bé tí như « sợi lông » gọi là mao mạch.

Vách mao mạch được cấu tạo đặc biệt, rất giống cái rây nhỏ. Ôxy và các chất dinh dưỡng (thấm vào đây bằng cách đẩy các tế bào ra cho lỗ được rộng thêm) tự do chạy từ các mao mạch qua các lỗ nhỏ giữa các tế bào để đi vào các mô. Thông qua các khoang nằm trong mao mạch máu hòa tan kết hợp với khí cacbônic đến mức bão hòa và các sản phẩm được sự sống chế biến. Mao mạch không hề bị đứt đoạn ở một chỗ nào, không hề đột nhiên bị biến mất mà lôi kéo về mình những mạch tương tự làm tăng dần đường kính của mình lên và biến thành tiểu tĩnh mạch. Các tiểu tĩnh mạch liên kết lại với nhau thành tĩnh mạch và các tĩnh mạch ấy có nhiệm vụ đem máu trở lại tim. Như vậy là các vòng « tuần hoàn máu » của chúng ta khắp nơi đều khép kín.

Tim người đẩy máu đi vào các động mạch, trung bình khoảng hai mươi giây là máu đã chạy được khắp cơ thể và đã lại trở về điểm xuất phát rồi!

Trong các động mạch, máu chạy một giây được nửa mét, trong các tĩnh mạch thì từ 6 đến 8 xăngtimet, còn trong các mao mạch thì lại chỉ được có một milimet mà thôi. Trong suốt hai mươi bốn giờ làm việc trái tim « đáng yêu » của chúng ta phát ra một công suất là 270 mã lực! Mỗi giây nó chuyển trong các mạch 100 gam máu, và một ngày đêm là 10.000 lít!

Như vậy có nghĩa là trong hai mươi tư giờ tim hoàn thành một khối lượng công việc bằng cả một đội công nhân bốc vác xếp mười hai tấn hàng gì đó lên tàu.

Tim không được hưởng cái chế độ lao động tám tiếng một ngày. Không. Nó chuyển máu suốt ngày nọ qua ngày kia, suốt đêm này qua đêm khác, hầu như từ khi con người được thụ thai cho đến lúc tắt thở. Nếu nó

ngừng việc trong vòng ba bốn giây là con người đã coi như ngất rồi. Và nếu nó không đập khoảng chừng vài phút là đã coi như cái chết đến thực sự rồi.

Với cuộc đời 70 tuổi, tim co bóp hai tỉ sáu trăm triệu lần và bơm được hai trăm năm mươi triệu lít máu! Cái công việc như thế hẳn là phải có một cái thang máy cực mạnh đưa một đoàn tàu đầy ắp hàng lên tới đỉnh ngọn núi Ê-vơ-rét. Khả năng lao động thật là kì diệu: bởi vì cái « máy nổ » ấy lại là loại ăn ít « xăng », bản thân nó chỉ nặng có 300 gam.

Thế là trong suốt cả cuộc đời cái « máy nổ » rất « kinh tế » này chỉ « đốt » tất cả chưa đầy ba « tạ » đường. Thế giới chưa hề biết tới một động cơ nào « tiết kiệm » hơn. Cũng nên lưu ý rằng, tim làm việc ngày đêm liên tục, không bao giờ bị nóng quá và cũng không cần có thợ sửa chữa cho nó kể cả tiểu tu lẫn đại tu. Chỉ cần một khoảng ngắt bằng một phần ba giây giữa những nhịp đập đối với nó cũng đã gọi là đủ để nghỉ ngơi và nạp thêm « nhiên liệu » cho sự co bóp mới và lại tiếp tục tống máu đi theo các động mạch với sức mạnh bình thường như trước.

VÌ SAO CHÚNG TA CẦN CÓ LÁ LÁCH?

Khi tôi nói các mạch máu trong cơ thể chúng ta đều khép kín, cái nọ chuyển qua cái kia mà không chỗ nào bị đứt quãng là tôi đã không nói tới cái ngoại lệ trong nguyên tắc ấy. Lá lách, « hạt đậu » to, nhẵn ở vùng dưới sườn trái chỉ tuân theo quy luật tuần hoàn kín có một nửa thôi. Sự khép kín hoàn toàn của lưới mao mạch cũng có trong lách, nhưng có chỗ bị hủy hoại cho nên máu tự do chảy ra mô của cơ quan này. Lách thấm



lấy nó như bọt biển và giữ gìn nó để dùng vào lúc cần thiết. Lúc cần thiết này có thể xảy ra khi thể lực bị căng thẳng. Lúc đó lách lập tức co thắt lại (ai mà không có

lần bị bất thình lình đau nhói ở mạng sườn bên trái lúc chạy nhanh?) và tống phần máu bổ sung cho dòng máu. « Hạt đậu » lúc này tựa như tiến hành công việc tiếp máu bằng lực riêng của mình.

Các thầy thuốc cổ đại đã gọi lách là « một cơ quan bí hiểm ». Khi đó người ta thường nghĩ rằng « dịch lá lách » làm cho con người cảm thấy khó chịu. Không phải ngẫu nhiên mà người Anh lại gọi lách là « Spleen » có nghĩa là nỗi u sầu.

Nếu tin ở nhà thơ thì chính xplin đã dày vò cả « chú mèo đi hia » nổi tiếng. Như ta biết, anh chàng bịp bợm này đã ở lại trong cung điện « và còn được thăng quan tiến chức » nữa. Thỉnh thoảng chàng ta cũng bắt chuột « để giải khuây và xua đuổi nỗi u sầu đè nặng cái tuổi già trong cung điện bằng cách hồi tưởng lại những ngày tươi sáng đã qua ».

Thường người ta còn hay thêm vào cái tiếng tăm không hay lắm của lá lách này một từ ngữ không lấy gì làm vui sướng — đó là « nghĩa địa ».

Như đã nói ở trên, trong máu người lớn tuổi hàng ngày có sự tiêu hủy và thay thế mới của 450 tỉ hồng cầu, 30 tỉ bạch cầu và hơn 400 tỉ tiểu cầu. Toàn bộ cái đội quân tế bào tất yếu bị diệt vong này khi đi qua dòng mạch của lá lách sẽ bị giữ lại ở đó khá lâu. Dòng máu ở đây chảy chậm và những phần tử máu chết lụi sau khi hết hạn phục vụ sẽ phân hủy trong lách. Sau đó chúng tan ra và có thể dựa vào đó mà xây dựng nên những tế bào mới.

Lách « sàng lọc ». Các vi trùng gây bệnh và các chất độc khác ra khỏi máu cũng y như vậy. Nhờ việc làm có ích này mà thường người ta vẫn gọi nó là « cái rây ».

Lách còn có một nhiệm vụ nữa: kiểm tra công việc của các « dây chuyền » sản xuất máu trong tủy xương. Như đã nói ở trên, tủy xương là nơi tất cả các tiểu thể máu được thành hình, trừ bạch cầu limphô. Nhưng bản thân tủy xương lại không đủ sức kiểm nghiệm chất lượng sản phẩm của mình: sản phẩm đó đã hoàn thành chưa hay là còn phải gia công thêm nữa. Nhưng lách lại nắm rất vững việc này. Nó không đưa các tế bào máu còn chưa hoàn chỉnh vào dòng máu mà giữ chúng lại.

Lại còn một bí ẩn nữa của lách : công việc phục vụ của nó dù có quan trọng đến đâu người ta cũng vẫn có thể cắt bỏ nó đi mà không hề gây tác hại gì. Chẳng những thế, đôi khi không có lách con người chẳng những không thấy có điều gì khó chịu mà còn tránh được một số bệnh nữa.

Có loại bệnh, tự nhiên da người ta bị những vệt đen, tròng như da con báo vậy. Đau khổ vì số phận hẩm hiu của mình con người khóc lóc thảm thiết, nhưng không phải khóc bằng nước mắt mà là bằng... máu. Thế và những dòng nước mắt máu và sự xuất huyết dưới da này đều do một nguyên nhân gây ra: trong máu ít tiểu cầu.

Đó là những tiểu tế bào hình cầu rất nhỏ không có nhân, đường kính nhỏ hơn hồng cầu ba lần. Trong năm lít máu có một trillion rưỡi tiểu cầu. Thế mà khi nào chúng ít thì máu kém đông tụ hẳn đi. Người bệnh sinh ra khổ cực vì xuất huyết, chảy máu dưới da và chảy sang các cơ quan khác nhau trong cơ thể. Như đã nói trên, lách kiểm tra công việc tạo huyết của tủy xương. Một trong những nguyên nhân làm giảm tiểu cầu có thể là do sự kiểm tra quá nghiêm ngặt của lách.

Tiểu cầu là những « đứa con » đông đảo của những tế bào mẹ cực lớn gọi là tế bào nhân khổng lồ (tiểu cầu mẹ). Tiểu cầu mẹ chết đi vì sự sống của các tiểu cầu « con ». Hiện tượng đó diễn ra như sau: tế bào cực lớn

dùng những cái chân giả bò vào mao mạch tĩnh mạch và bắt đầu bóc hết phiến này đến phiến khác ra khỏi thân cho đến tận khi nào hết toàn bộ chất nguyên sinh mới thôi. Chỉ còn lại có nhân. Không còn cần thiết nữa nó teo lại và dần dà tiêu đi. Đương nhiên, nếu lách vượt quyền ủy nhiệm của mình và quá ghìm công việc của các dây chuyền ở tủy xương thì tiểu cầu ngừng sinh ra và không vào máu với một số lượng cần thiết. Đem mổ và bỏ kiểm soát viên quá ư nghiêm ngặt này đi là một biện pháp cứu người bệnh.

CÁC NHÓM MÁU

Ý niệm cho rằng có thể chuyền máu từ người này qua người khác là tư tưởng cổ lỗ như thế giới này vậy. Đã có trường hợp việc thực hiện nó đã cứu được người, nhưng thường nhiều khi người được chuyền máu nhầm rất hay bị chết một cách cực nhọc, vật vã.

Các Lăngsơtâyne, thầy thuốc Áo là người đầu tiên ở đầu thế kỉ chúng ta đã hiểu được nguyên nhân thành công và thất bại trong việc tiếp máu.

Có một lần ông hòa vào một cái đĩa máu của sáu bạn đồng nghiệp của ông rồi đưa vào kính hiển vi xem xét. Tất cả những gì mà ông thấy đã khiến ông phải suy nghĩ... Trên đĩa có một số hồng cầu nhóm lại thành đống, giống hệt như chùm nho. Nhưng số khác lại không kết với nhau và qua thấu kính ông thấy nó nằm riêng biệt ra.

Lăngsơntâyne cho rằng « các chùm nho », nói cách khác, việc các hồng cầu dính vào nhau diễn ra khi các chất đặc biệt của hồng cầu gặp chất khác bơi trong phần lỏng của máu, tức là trong huyết tương hoặc huyết thanh. Cái chất của hồng cầu được Lăngsơtâyne gọi là chất

kháng nguyên, kẻ đối địch của nó trong huyết thanh là kháng thể, còn sự kết dính là phản ứng ngưng kết.

Lập tức người ta thấy rõ ngay là tại sao trước đây việc tiếp máu rất ít khi thành công. Thì ra các kháng nguyên hồng cầu ở những người khác nhau đều khác nhau. Cả kháng thể của họ cũng khác nhau. Còn việc ngưng kết thì xảy ra khi các kháng nguyên và kháng thể không thể dung hòa được với nhau gặp nhau.

Tùy thuộc vào máu có các kháng nguyên và kháng thể nào mà các nhà y học phân chia máu người ra thành bốn nhóm cơ bản : O, A, B và AB.

Ở nhóm O (nhóm không) hay là nhóm đầu nói chung không có kháng nguyên nào. Đó là lý do vì sao người ta có thể đem máu này tiếp cho bất cứ người nào : sự ngưng kết không xảy ra bởi vì cùng với máu của người cho không có kháng nguyên nào vào theo.

Nhóm thứ tư, AB, không hề mang trong huyết tương của nó một kháng thể nào, chính vì thế ta có thể tiếp vào nhóm máu này máu của bất kể nhóm nào, các kháng nguyên khác loại không có ai để mà « kháng » : không có kẻ thù — là các kháng thể của chúng. Nhưng đối với hai nhóm còn lại thì việc hòa hợp và không hòa hợp giải quyết có phần phức tạp hơn.

Các nhóm máu người	Các kháng nguyên trong hồng cầu	Kháng thể trong tương huyết	Các nhóm có thể nhận tiếp máu của nhóm này.	Các nhóm có thể lấy máu để tiếp cho nhóm này.
O (I)	—	a, b	O, A, B, AB	O
A (II)	A	b	A, AB.	O, A
B (III)	B	a	B, AB.	O, B
AB (IV)	A, B	—	AB	O, A, B, AB

Việc chọn máu của người cho tiếp vào máu của người nhận sẽ vô hại, nếu được suy tính kĩ lưỡng. Khỏi phải nói việc phát minh này sẽ cứu được bao nhiêu sinh mệnh!

Một số nhà sinh vật học tự hỏi mình rằng: liệu tính kiên định bẩm sinh của con người đối với một số bệnh có phụ thuộc vào nhóm máu không?

Xem chừng thì dẫu sao cũng có bị lệ thuộc. Thống kê cho hay rằng những người có nhóm máu O thường hay bị loét tá tràng (Anh, Đan-mạch, Na-uy, Áo, Mỹ và Nhật), có nhóm A B hay bị ung thư và loét dạ dày (Anh, Đan-mạch, Thụy-sĩ, Ý, Mỹ và Úc).

Và những cặp vợ chồng có các nhóm máu khác nhau thường hay đẻ con thuộc loại yếu tướng.

Những người cổ Hy-lạp từng gọi những con quỉ khẩm là khẩm hợp — là những con được nặn từ các mảng của những con vật khác nhau giống như những con quái vật đầu người mình sư tử. Ở những con khẩm hợp thường là mình dê, đuôi rồng, đầu sư tử và mõm lúc nào cũng có thể phun ra hàng vòi lửa tựa như súng phun lửa vậy.

Các nhà sinh vật học (ngoài một giống cá lạ) gọi khẩm hợp không phải là để chỉ các hư cấu hoang đường mà chính là các sinh thể hoàn toàn có thật và hoàn toàn không đáng sợ (nhiều giống lại còn hết sức đáng yêu nữa!)

Một cô gái « khẩm hợp » đáng yêu như vậy (mà trong khoa học được mệnh danh là « nàng M ») đã có lần quyết định trở thành người hiến máu. Tất nhiên việc đầu tiên là người ta phải xác định nhóm máu của cô. Nhưng công việc giản đơn này đã trở thành một vấn đề khó khăn đối với các nhà y học. Trong một giọt máu của « nàng M. » mà người ta đem nhỏ thêm huyết thanh mang các kháng thể chống lại các kháng nguyên của nhóm máu A, người

ta thấy một số hồng cầu dính lại, còn nhiều hồng cầu khác thì lại không. Lúc người ta bèn đun thử huyết thanh với các kháng thể khác rồi với kháng thể thứ ba, thứ tư,... Mãi sau các thầy thuốc mới thêm vào huyết thanh của nhóm đầu thì lập tức các hồng cầu của «nàng M.» đều kết lại với nhau.

Thì ra, ở cô gái này không phải toàn bộ máu là của cá nhân mình. Một phần rất lớn trong đó cô lấy ở người anh sinh đôi với mình. Chính sự hỗn hợp máu của những người sinh đôi như vậy được các nhà sinh vật học gọi là « khảm hợp ».

Hồng cầu của các thai sinh đôi nhiều khi chuyển từ cái nọ qua cái kia và lùi lại ở đó. Trẻ sinh ra mang máu hỗn hợp và cứ thế mà tiếp tục sống. Song những dân di cư thường chung sống rất êm thắm với các hồng cầu và kháng thể địa phương dưới sự bảo hộ của thân thể người mẹ, tức là trước khi ra đời. Nhưng nếu đã sống được thì sau khi ra đời sự chung sống hòa thuận giữa chúng vẫn cứ được tiếp tục.

Không phải tất cả những người sinh đôi đều mang « khảm hợp » trong máu mà chỉ có những người gọi là sinh đôi không đồng nhất bắt nguồn từ hai tế bào sinh dục thụ thai riêng biệt. Ở những người sinh đôi như vậy tính di truyền có khác nhau, vì vậy các nhóm máu có thể là khác nhau.

Các kháng nguyên làm cho hồng cầu bị « băm nhỏ » ra, về mặt số lượng nhiều hơn là các nhóm máu mà khoa học đã biết, (hiện nay cùng với các phân nhóm ta đã biết được chúng có hơn 4 nhóm). Tất cả đều bắt nguồn từ chất được qui ước gọi bằng chữ « N ». Trong các hồng cầu của bất kể nhóm nào cũng có chất N. Những đột biến mà cho đến nay còn gây chấn động cho tính di truyền của chúng ta hàng triệu năm qua khi con vượn « diễn biến » thành con người đã làm biến đổi

chất N thành những kháng nguyên mới mẻ, trẻ trung hơn (đây là nói theo nghĩa tiến hóa). Các kháng nguyên này ngày nay tạo ra màu sắc vì chúng quyết định tính chất hóa học của hồng cầu (và do đó chúng quyết định nhóm mà các nhà y học xếp nó vào). Nhưng chất N cổ xưa với một liều lượng nào đó vẫn có mặt không hề thay đổi, bên cạnh những kháng nguyên mới.

Số không là ký hiệu của nhóm máu thứ nhất của máu nói chung không có nghĩa là trống rỗng mà nó chỉ nói lên một điều là trong các hồng cầu không có kháng nguyên A và B. Nhưng thế nào chúng lại có chất O — cũng là một kháng nguyên có đầy đủ giá trị làm một nhóm.

Kháng nguyên A thường thể hiện dưới ba dạng khác nhau : A, A_2 và A_3. Cách đây không lâu người ta còn phát hiện ra một dạng nữa của nó — kháng nguyên A_4.

Các kháng nguyên nhóm như ta thấy đều được « cấu tạo » rất vững chắc. Hàng thế kỉ trôi qua, biết bao dân tộc và nền văn minh không còn nữa trên quả đất, nhưng cấu trúc của kháng nguyên vẫn không hề thay đổi.

Nhà bác học Mỹ Bôiđơ đã nghiên cứu các hài cốt do các nhà nhân chủng học khai quật được trong các mộ ở Mêhicô, Pêru và Ai-cập. Ông đã xác nhận là ở hầu hết những người cư trú vào thời cổ xưa tại các nước này đều thuộc nhóm máu B.

Các kháng nguyên quyết định các nhóm máu không phải chỉ làm đầy các hồng cầu. Chúng có cả ở trong tất cả các mô và các chất lỏng của cơ thể chúng ta, trừ óc và các tế bào thần kinh. Một số kháng nguyên thì hòa tan trong mỡ. Số khác tan trong nước (và xa rời chúng ta vào những phút khổ đau theo dòng nước mắt).

Tôi cũng đã nói rằng, hồng cầu hầu như bị băm nát ra bởi các kháng nguyên : trong mỗi hồng cầu ấy có tới hơn 50 kháng nguyên.

Thông thường cùng với mỗi kháng nguyên có một kháng thể thù địch. Và sự « bất phù hợp » của đôi này tạo nên một hệ đặc biệt mà người ta qui ước gọi theo vần chữ đầu hoặc theo tên họ của người phát hiện ra kháng nguyên trong máu.

Có hệ kháng nguyên kít, ken-kêlanô, hệ Luy'eran, hệ P — p.

Nhưng có lẽ hệ nổi danh nhất trong số đó vẫn là hệ « Rêdút ». Người ta gọi nó như vậy để ghi nhớ loài khỉ « Rêdút » : trong máu của nó lần đầu tiên người ta phát hiện ra cái kháng nguyên mà từ lâu đã nhẫn nại tìm kiếm và nay đã trở thành nổi tiếng này.

YẾU TỐ RÊDÚT :

Ngay từ hồi trước chiến tranh các nhà bác học Lêvin và Xtétxơn đã tiến gần tới sự phát hiện ra bí mật của sự tăng nguyên hồng cầu thai — một căn bệnh trầm trọng của trẻ sơ sinh khi ở đứa trẻ có sự phân hủy hồng cầu.

Tưởng chừng số phận độc ác đã bám lấy vài ba gia đình. Chỉ có đứa trẻ đầu lòng (mà cũng không phải là tất cả) được sinh ra khỏe mạnh.

Lêvin và Xtétxơn cho rằng tội lỗi ở đây chính là sự không hòa hợp giữa các kháng nguyên và kháng thể. Nhưng cụ thể là chất nào thì ngay đó họ chưa thể lý giải được.

Cái kháng nguyên tai ương Rh, hay là yếu tố Rêdút này đầu tiên đã được tìm thấy trong máu của loài khỉ Rêdút, rồi sau ở người. Khoảng 85 phần trăm người châu Âu mang nó trong các hồng cầu của mình : máu của họ, như người ta thường nói, là loại máu Rêdút dương tính.

Nhưng ở 15 phần trăm người khác thì máu loại rêdút âm tính, tức là không có kháng nguyên Rh.

Có thể xảy ra trường hợp (mà cũng không phải hiếm !) người chồng mang yếu tố Rêdút trong máu của mình, còn người vợ thì không. Trong trường hợp như vậy, nếu đứa con thừa hưởng máu của người mẹ (rêdút âm tính) thì sinh ra được khỏe mạnh. Nhưng nếu người bố truyền cho nó yếu tố rêdút của mình theo cách di truyền thì gia đình đó sẽ gặp cái thảm họa mà khoa học gọi là sự chống đối rêdút.

Nếu trong nhau là thứ thay thế cho đứa trẻ cả phổi lẫn dạ dày mà lại có khuyết tật nào đó thì máu của phôi thai có thể thấm sang máu mẹ. Và nếu cái máu thấm ấy mang yếu tố rêdút mà ở người mẹ vốn không có thì khi ấy tuân theo qui luật sinh vật học khó chịu của « kẻ ngoại lai » lập tức các bạch cầu của nó bắt đầu ngay công việc sản xuất và tống vào máu kháng thể cho kháng nguyên mới đối với chúng.

Sau này khi người đàn bà bắt đầu thai nghén đứa con thứ hai thì các kháng thể ấy sẽ lại qua khuyết tật ấy hoặc khuyết tật khác trong nhau mà vào máu thai nhi và sinh ra sự tăng nguyên hồng cầu thai. Như vậy tức là trên thực tế cũng vẫn một phản ứng mà Lăngsơtâyne lần đầu tiên đã quan sát trên đĩa sứ : kháng thể, trong khi tấn công kháng nguyên buộc các hồng cầu phải dính lại với nhau. Vì dính lại mà các hồng cầu đó bị hủy hoại.

Nếu trường hợp trầm trọng thì ở thai nhi hồng cầu bị hủy hoại sẽ nhiều đến nỗi thai đó bị chết trước khi ra đời. Nhưng thường thì sinh ra rồi sau đó chết ngay.

Ngày nay, khi các nguyên nhân của yếu tố rêdút đã được các thầy thuốc nắm khá vững rồi, người ta thường tiến hành công việc tiếp máu toàn bộ cho các trẻ sơ sinh bị tăng nguyên hồng cầu thai ấy để thay thế gần hết hoặc

toàn bộ hồng cầu mới cho chúng. Còn đối với những người mẹ thuộc rêdút âm tính thì có những nhà hộ sinh đặc biệt phục vụ. Ở đây bao giờ người ta cũng sẵn sàng cứu những đứa trẻ máu mủ « không hòa hợp » của họ.

Tính chất không hòa hợp về yếu tố rêdút dễ gây ra thương vong không chỉ cho trẻ nhỏ mà cho cả nhiều người lớn bị tiếp máu không thành thạo nữa. Có điều ở đây sự diễn biến ngược lại : người bị nạn không phải là người có yếu tố rêdút mà chính lại là người không có nó. Trường hợp tiếp máu rêdút dương tính cho người có máu rêdút âm tính là vô cùng nguy hiểm bởi vì kháng thể của nó trong khi tấn công kháng nguyên khác loại khiến cho hồng cầu phải ngưng kết, mà như vậy có nghĩa là cái chết đã chờ sẵn.

Mỗi một người có máu rêdút âm tính cần phải đeo ở trước ngực mình chỗ dễ thấy nhất, một tấm biển đề : « Tôi là rêdút âm tính ! » để nếu trong trường hợp gặp nguy và bị ngất đi (trong tai nạn nào đó chẳng hạn) người ta trong lúc vội vã muốn cứu sống sẽ không tiếp máu rêdút dương tính vào cho.

Nhưng, thiết tưởng, những người có ý thức giác ngộ cao đến như vậy trên thế gian này hãy còn hiếm lắm.

Không phải tất cả các dân tộc đều sợ sự chống đối rêdút. Có những nước mà tất cả mọi người (không phải là 85 phần trăm như ở châu Âu) mang yếu tố rêdút trong hồng cầu. Nó phổ biến ở châu Phi đến mức mà thường khi người ta vẫn gọi là kháng nguyên châu Phi.

Đối với những trẻ sơ sinh ở Nhật và hầu hết trẻ nhỏ ở châu Á « rêdút » đáng sợ kia không hề có điều gì đe dọa cả. Ta biết, những người Mỹ da đỏ hầu như ai cũng đều có kháng nguyên Rh.

Ngược lại dân bátxki Tây-ban-nha như nhiều nhà ngôn ngữ học quan niệm là những bà con gần gũi nhất của những người dân Gru-di (ở Liên-xô) sống tại đầu bên

kia châu Âu, vùng Pirênnê lại có thể là những người hiến máu quí giá nhất vì thông thường máu của họ là rêdút âm tính. (Nếu những người dân Gơrudi thực thụ là người Bátxki Cápcadơ như đôi khi người ta xác nhận thì ở họ kháng nguyên Rh không thể chiếm ưu thế được).

Các chủng tộc trong khi phát triển cách li nhất định đối với nhau thường cùng với các đặc điểm chủng tộc khác nhau đã tạo ra (bằng cách đột biến) và củng cố trong tính chất di truyền của mình (bằng cách chọn lọc tự nhiên) chủ yếu những kháng nguyên và kháng thể nào đó, đồng thời là các nhóm máu.

Ví dụ, ở Tây Âu trung bình chỉ có 4 phần trăm dân là có nhóm máu bốn (tức là A B); 47 phần trăm nhóm A (tức là nhóm thứ hai); 6 phần trăm nhóm B; 43 phần trăm người châu Âu là « những người hiến máu vạn năng »: họ mang nhóm không (nhóm thứ nhất).

Ở châu Á thì tỷ lệ hoàn toàn khác: tại đây phần đông là có những kho chứa máu vạn năng » (A B) và nhóm thứ ba (B)

Một số các nhà viễn tưởng trong các ước mơ phi khoa học về cái không thể có được đã gọi con người là kẻ đến từ những thế giới khác. Nhưng hỡi ôi con người là một sinh tồn hoàn toàn của trái đất. Với những cỗi rễ của mọi chất tạo nên mình, con người đi sâu vào mạch đất. Bằng chứng thêm nguồn gốc bản địa, địa phương là các kháng nguyên và kháng thể trong máu người. Chúng đã được thiên nhiên tạo nên từ đâu trước khi con vượn sinh ra con người đầu tiên và con người ấy nhận được những thứ kia theo di truyền từ các tổ tiên. Đó là những con vật.

Ví dụ kháng nguyên A như người ta nói phổ biến rất rộng rãi trong giới động vật. Người ta đã tìm ra nó không

phải chỉ ở con người mà còn ở hồng cầu cừu và lợn. Kháng nguyên B có họ hàng gần gũi trong máu thỏ. Hơn thế: họ hàng máu mủ của chúng là với sự sống trên hành tinh quả đất đã bước qua thế giới thú vật sang thế giới thực vật! Các hạt giống của khá nhiều loại cây lại còn có cả các chất xem ra hoàn toàn giống với kháng thể phòng ngự của động vật. Bôiđơ, một trong những nhà nghiên cứu hiện tượng kì dị này có kể về phát hiện của mình như sau:

« Tôi đã yêu cầu một trợ lý của tôi mua về một hạt đậu ngự khô. Tại sao tôi lại yêu cầu mua chính hạt đậu ngự chứ không phải là hạt đậu côve bình thường hoặc đậu Hà-lan thì cho đến nay tôi cũng không biết nữa. Nhưng nếu chúng tôi mua bất kì một loại đậu côve nào đó thì hẳn là chúng tôi không phát hiện được ra điều gì mới mẻ. Chúng tôi giã hạt đậu ngự ra và hòa tan nó trong dung dịch muối. Phần chiết được đã ngưng kết một cách mạnh mẽ hồng cầu của một số người này nhưng lại kết rất yếu hoặc hoàn toàn không ngưng kết hồng cầu của số người khác. Chúng tôi mới hay rằng chất ngưng kết ở đậu ngự hoàn toàn là đặc trưng đối với A — chất kháng nguyên của người ». (Cũng thù địch đối với nó như kháng thể « a » của huyết tương)

Để lấy những sự kiện mới củng cố tư tưởng về « sự gần đất » của con người chúng tôi xin kể về các kháng nguyên mô là chất còn vạn năng đối với toàn bộ giới hữu sinh trên quả đất này.

Trong các cơ tim của con người chẳng hạn, ta thấy có kháng nguyên xem tim khỉ, bò, gà, dím, rắn nước và ếch nhái cũng là nhà mình. Các kháng nguyên nằm trong các nhân mắt cũng là một loại như ở nhiều loài động vật. Các kháng nguyên của tóc người rất gần với các kháng nguyên sừng và móng của các loài vật có móng, có sừng.

Hóa ra, nếu như con người có bay từ sao Hỏa hoặc từ đâu đó nữa ở cái thời xa xưa nào đó tới đây thì có khác nào là trên cái thành tích siêu tâm kì có đủ chỗ cho tất cả muôn loài biết bò, biết bơi, biết bay, biết nhảy, biết nở hoa như hiện nay trên trái đất này.

Nhưng rồi đến ngay các nhà ảo tưởng cũng không đủ tài tưởng tượng nổi chuyện đó nữa.

CHƯƠNG CHÍN

KIẾM MIẾNG ĂN HÀNG NGÀY

CÁI MỒM NHỎ NHẤT

Các bạn nhớ con amip chứ: tôi đã kể chuyện nó dinh dưỡng ra làm sao rồi. Nó bò đi, bò đi và chạm phải quả bóng xanh tí xíu — các loài tảo li ti. Nó dang những chiếc chân giả ra ôm lấy mồi rồi đem cái thân thể nửa đặc nửa lỏng của mình ra bọc lấy và thế là cái tảo đáng thương nọ đã nằm gọn trong cơ thể amip rồi.

Mọi sự đều khởi đầu từ con amip ấy? Nó (và tổ tiên nó là trùng roi) có cái dạ dày đầu tiên trên thế giới. Nói cho đúng hơn thì đó là một kiểu dạ dày giả đầu tiên, cái bọng tiêu hóa — không bào.

Chỉ cần cái tảo (hoặc vi khuẩn) sau khi « chìm — lọt » vào trong amip, đắm sâu vào chất nguyên sinh là lập tức chất nguyên sinh này tựa như lùi lại một chút như

để lánh con mồi và dồn nước vào chỗ trống: trong cơ thể con amip (và chung quanh tảo) tạo nên một không bào.

Gọi là « không bào tiêu hóa » (1), bởi vì trong dịch không bào có hòa tan các loại men khác nhau. Ví dụ pepxin, là thứ có không ít ngay trong dạ dày chúng ta. Do các men đó mà các trùng roi (amip « nuốt » chúng có khi tới một trăm!) trong vòng một ngày một đêm, mà cũng có khi chỉ nửa ngày đã bị biến hóa thành... phân tử: thành glucô, mantô, glixêrin, các axit béo và thành các peptit.

Nói chung là tiêu hóa. Sau đó từ không bào tiêu hóa — dạ dày, thức ăn thấm vào chất nguyên sinh của amip. Còn cái gì không tiêu hóa được thì amip không luyến tiếc giữ lại mà lại thải ra ngoài: không bào cùng với chất nguyên sinh chảy ra rìa amip — bất luận phía nào của thân nó, và sau khi lách qua cả màng mỏng ngoại nguyên sinh chất, tức là qua « da » amip, thì không bào phụt ra ngoài.

Như vậy là 2 — 3 tỉ năm về trước ở thế giới này đã có một cái gì giống như cái dạ dày đòi ăn.

Phát minh thứ hai về mặt kiếm ăn và tiêu hóa thức ăn là cái mồm. Kiểu mồm đầu tiên còn rất thô sơ, chúng ta thấy có ở những động vật cổ đại nhất trong đám cổ đại nhất (cả ở thực vật nữa chăng?) — ở con trùng roi có cái mồm bé nhất thế giới đã tham lam há ra với một cái lỗ bé tí xíu ở bên cạnh gốc cái roi mà không bao giờ chịu đứng im. Nhưng thoạt đầu đó, thậm chí còn chưa phải là cái lỗ nữa. Nó chỉ là một cái « vú » « tiếp nhận » một miếng chất nguyên sinh mềm và dính. Sau này cái củ dính ấy tựa như đã rơi tụt vào trong mà thành ra

(1) Không nên lầm lẫn với không bào co bóp giống như trái tim của con amip!

cái miệng — lỗ (lỗ miệng) và nối theo sau là một cái lạch, đó là hầu. Con cháu đời sau này tiến lên thành trùng cỏ đã ít nhiều cải tiến nên có cái mồm lẫn cái hầu đó.

Các lông trên cơ thể trùng cỏ đó dao động như biển lúa, khua trong nước tựa như những chiếc mái chèo của thuyền gale (1), và trùng cỏ bơi đi. Chính những lông đó lùa thức ăn (vi khuẩn) vào mồm — đó là một cái phễu ăn sâu vào thân trùng cỏ. Tận dưới đáy sâu cứ khoảng hai phút một lại có một không bào tiêu hóa hình thành để đón các vi khuẩn rơi vào. Nhốt tù binh vào chất dịch của mình xong không bào tiêu hóa bèn tách ra khỏi phễu và đi chu du khắp thân trùng cỏ. Con đường đi của không bào ở bên trong chất nguyên sinh là hoàn toàn xác định : thường là đi lên, tới đầu trên của cơ thể rồi quay nửa vòng qua phải và lại trở lui đến điểm xuất phát, rồi lại vòng quay trở lại mà đi lên : một chu kỳ kín. Nhưng không bào không dừng lại : cứ thế mà quay theo con đường như ta đã biết.

Sau khi cùng không bào vẽ một vài vòng như vậy thức ăn được tiêu hóa chủ yếu là nhờ những chất xúc tác sinh học. Đó chính là các men mà ngày nay đang ngày đêm hoạt động ở trong dạ dày và ruột của chúng ta. Chúng được chế tạo từ trong buổi bình minh của sự sống và cho đến nay vẫn hầu như không thay đổi.

Và ở trong cơ thể trùng cỏ cũng như trong cơ thể chúng ta thức ăn được tiêu hóa qua hai giai đoạn là axit và kiềm. Thoạt đầu thức ăn (vi khuẩn) ở trong không bào tiêu hóa (cũng như ở trong dạ dày của chúng ta vậy) được axit và men pepxin tiêu diệt và phân hủy sơ bộ. Dần dần về sau (vào cuối vòng đầu) dịch ứ đầy «dạ dày» của trùng cỏ chuyển hóa thành dung

(1) Một loại thuyền cổ với nhiều mái chèo (N.D).

dịch mang tính chất kiềm. Và đến giai đoạn này men trypxin xông ra « đứng mũi chịu sào » đảm nhận công việc giống như trong ruột non của chúng ta vậy.

Những gì mà cả men pepxin, men trypxin lẫn các men khác không tiêu hóa nổi thì không bào thải hẳn đi, nhưng không phải là bất kỳ chỗ nào như ở amip mà là có một nơi nhất định — thải qua điểm hậu môn ở đầu sau thân trùng cỏ.

Như vậy là cả đến các lỗ đối diện với mồm (không phải là lỗ vào mà là lỗ ra) đã giải phóng các vị tổ tiên đơn bào của chúng ta ra khỏi bã trao đổi chất.

Nhưng rồi sau này người ta có thời đã quên mất nó đi. Ở một trong số những động vật đa bào đầu tiên trên Trái đất — con ruột khoang, thì lại chỉ có mỗi một cái mồm — lỗ nhận thức ăn vào mà dạ dày-ruột thì đóng kín tịt lại. Không có lỗ thải ra, tức là hậu môn. Các loài giun thấp gọi là giun dẹt cũng không có hậu môn (cho đến nay cũng vẫn không có)

Chỉ có giun tròn, tổ tiên và bố mẹ của loại giun đũa (Ascaris) và Nữu trùng (Nemertini), phát triển từ giun dẹt là lại một lần nữa có điểm hậu môn, còn san hô và sứa thì không có mà cũng đã (và đang) sống được chẳng hề sao cả !

Cuối cùng ở biển xuất hiện các loài cá và cùng với chúng là trọn vẹn cả một bộ cơ quan tiêu hóa kể từ răng cho đến ruột già. Từ đó đến nay, mặc dầu trong khi tiến hóa các loài cá đã biến thành lưỡng thê, bò sát, chim, thú và cuối cùng là con người đã sinh ra mà cơ chế tiêu hóa diễn ra bên trong tất cả các động vật có xương sống, về thực chất vẫn cứ như ở các loài cá đầu tiên bơi lội trong nước mặn vào 500 triệu năm trước đây.

Vậy thì những nét đại thể của cơ chế ấy ra sao?

Thức ăn từ mồm thoạt tiên rơi vào dạ dày. Tại đây axit clohydric và các men đón nó: pepxin phân hủy các prôtit và rennin — một chuyên gia phân hủy cadêin là chất vốn rất khó tiêu hóa. Co bóp có chu kỳ, dạ dày nghiền và trộn thức ăn, thoạt đầu biến nó thành món nghiền nhừ, sau đó thành xúp — xúp nhũ chấp đặc quánh.

Sau một giờ hoặc bốn giờ thì dạ dày lại rỗng.

Nhũ chấp chảy sang hết ruột non. Đây là một cái ống gồm các cơ và các mô nhầy dài vào quãng bảy mét (ở người) (1) và bề dày vào một đum (25 milimét).

Một bộ phận của ruột non, nơi đó bắt đầu từ dạ dày người ta gọi là tá tràng (dài vào 12 ngón tay nằm ngang — gần 25 xăngtimet) Tuyến tụy và túi mật tiết các dịch của mình vào đó. Ngay bản thân tá tràng cũng thêm vào nhũ chấp không ít các loại men khác nhau: cacboxipeptidaza, aminopeptidaza, enterokinaza, mantoza, sacaroza lactoza... Tất cả các men này cũng như men tuyến tụy (tripxin, lipaza, amilaza, ribonucleaza) và mật chỉ hoạt động trong môi trường kiềm, cho nên nếu ta nhỏ dịch của ruột non vào thì giấy quì sẽ ngả màu xanh.

Sự tiêu hóa bắt đầu với nước bọt, rồi trong dạ dày, và được kết thúc trong ruột non. Tất cả men và mật (2)

---

(1) Ở các động vật ăn cỏ — thức ăn khó tiêu hóa hơn và thấm hút chậm hơn, cho nên ruột non của chúng dài hơn thân mình tới hai — ba mươi lần, còn ở những thú dữ chuyên ăn thịt thì chỉ hơn ba, bốn, năm lần.

(2) Trong mật không có các men tiêu hóa mà chỉ có muối mật chuyền tạo nhũ tương bằng cách phân chia mỡ ra thành những giọt nhỏ. Men lipaza phân hủy giọt mỡ đó thành glixêrin và các axit béo dễ dàng hơn.

cùng nhau tiêu hóa prôtit, mỡ và hiđrat cacbon của thức ăn đã được răng và dạ dày nghiền nát thành các peptit, các axit amin, glucoza, mantoza, fructoza, thành glixêrin, các axit béo và các chất khác mà các phân tử nhỏ đến mức chui qua được các lỗ lông ruột vào máu và bạch huyết.

Đó là sự thấm hút. Nó được bắt đầu và kết thúc trong ruột non (chỉ có rượu và một số chất độc là thấm vào máu ngay từ dạ dày, còn nước thì trong ruột già).

Sau khoảng tám tiếng đồng hồ, tất cả những gì có thể tiêu hóa được đều đã tiêu hóa hết (1), những gì có thể thấm hút được thì ruột non đều đã hút hết, còn những cặn bã không tiêu hóa nổi của nhũ chấp, rời bỏ ruột non chuyển qua ruột già. Ở đây không hề có sự tiêu hóa nào cả: chỉ có nước của nhũ chấp là được cơ thể hấp thụ trở lại mà thôi.

Sau mười hai tiếng đồng hồ (hoặc một ngày một đêm), ruột già xẹp lại thải phân ra ngoài. Trong đó có rất nhiều vi khuẩn — gần một nửa những gì mà ruột già thải ra đều là bã không cần thiết.

Ở các động vật và con người trong toàn bộ đường tiêu hóa, từ đầu đến cuối, đặc biệt trong ruột già có tới hàng tỉ tập đoàn vi khuẩn sống ở đó. Nhiều con trong số này không hề gây hại gì. Nhiều con lại hoàn toàn có lợi nữa.

Chúng phục vụ ta rất đắc lực: làm cho thức ăn ta có thêm nhiều prôtit và vitamin. Trong một bữa, cùng với thức ăn chúng ta tiêu hóa hàng binh đoàn vô cùng

---

(1) Đây là nói theo biểu đồ tiêu hóa của người, ở những loài có xương sống khác, nhất là ở những loại máu lạnh chế độ làm việc của công việc này không phải bao giờ cũng mau lẹ như vậy. Ở con cá bơn chẳng hạn, công việc tiêu hóa kéo dài trong suốt 40 — 60 tiếng đồng hồ dai dẳng.

đông đảo gồm những vi khuẩn đường ruột « dại dột » đó. Có điều là chúng sinh sản ra nhanh hơn là chúng ta ăn.

Không ai biết được một cách chính xác quân số của những binh đoàn đó sống trong ruột chúng ta là bao nhiêu. Nhưng người ta đã tính được là, ở con bò chẳng hạn một ngày tiêu hóa 34 gam vi khuẩn được sản sinh trong dạ dày. Mà như vậy tức là gần ba phần trăm khẩu phần prôtit trong một ngày một đêm cho nó.

VI KHUẨN — NGƯỜI GIÚP VIỆC CHO SỰ TIÊU HÓA

Tất cả những con mọt đục gỗ và mọt khoan gỗ, ăn gỗ, nhậy cắn da và những con côn trùng chuyên hút nhựa cây, rồi đến cả các loài sâu bọ chuyên hút máu chúng ta mà không có sự hỗ trợ của vi khuẩn thì hẳn là không thể nào sống nổi với cái món ăn kiêng khem đơn điệu của mình.

Ngay cả trong cái tiểu thể nhỏ xíu của amip-pelomic mà cũng còn có vi khuẩn cư trú. Amip ăn những mảnh sắp rữa của cỏ cây, « nuốt » ngay cả một miếng bông hay giấy, nếu ta đưa cho nó. Các vi khuẩn lập tức bao vây lấy và cả một « tập quần » lao vào chế biến ngay miếng bông và giấy thành sản phẩm ăn được. Xét cho cùng, sau đó amip sử dụng thức ăn đó cũng không đến nỗi tồi cho lắm.

Ở ấu trùng đom đóm, ruồi dĩn và nhiều côn trùng khác (bọ dừa, bọ hung, bọ Ngà), ruột thừa đều chất chứa đầy ắp những vi khuẩn và vi khuẩn. Đây là một loạt « thùng men » đặc biệt, thức ăn, trong đó đúng là được lên men tựa như men bia trong thùng cất bia vậy. Vi khuẩn phân hủy các mô xenlulô, tức là chất chủ yếu

tạo nên mọi loài cây cỏ. Và những gì còn lại trong « thùng men » sau đó, ruột côn trùng bèn thấm hút hết.

Nhưng ngay đến cả các vi khuẩn xem ra cũng không dễ dàng gì trong việc phân hủy các mô xenlulô. Đây là một quá trình dài lâu. Thức ăn đi qua toàn bộ ruột của ấu trùng bọ dừa thường là mất ba bốn ngày, nhưng khi đã vào đến phần cuối, tức là vào đến « thùng men » thì bèn lưu lại đó suốt đến hai tháng. Chỉ với thời gian này vi khuẩn mới kịp biến mô xenlulô thành ra đường. Xem chừng, do việc tiêu hóa chậm nên ấu trùng của bọ dừa mới chậm lớn đến như vậy. Phải mất hàng năm trời thì con sâu non mới hoàn thành công việc biến thái của mình. Thế rồi vào một tối tháng năm ấm áp nó mới từ lòng đất chui lên dưới dạng một con bọ màu hung nâu.

Khi quan sát sự phát triển của con nhặng xanh, một sinh thể vô cùng đáng ghét, các nhà bác học đã xác định được các vi khuẩn nuôi dưỡng đã chui vào ruột vật chủ nhân của chúng như thế nào. Người ta đã phát hiện ra ở nó cả một hệ thống tiếp sức của vi khuẩn từ thế hệ nọ qua thế hệ kia.

Các ấu trùng của nhặng xanh mang vi khuẩn trong các nhánh « ruột thừa » hình cầu của ruột. Nhưng trước khi biến thành kén, ấu trùng lập tức đuổi chúng ra khỏi những căn phòng mà chúng đã chung sống. Một bộ phận vi khuẩn được chuyển sang nơi ở mới dựng riêng cho chúng (vào một « ngăn » đặc biệt của tuyến nước bọt) và tại đây nó được bảo tồn cho đời sau — « người nối dõi tông đường » tương lai. Đó là một loại « kho hạt giống » đặc biệt. Thứ gì thừa đều bị thải hẳn đi.

Những vi khuẩn tốt số này đã sinh sôi nảy nở nhanh chóng ở trong các ngăn nước bọt : các tuyến của nhặng chế biến cho chúng một món canh suông đặc biệt để

nuôi dưỡng chúng. Rồi khi con nhặng non chui ra khỏi vỏ kén, các vi khuẩn lại tiến hành một cuộc di chuyển chỗ ở lần nữa : đến gần ống sinh trứng, vào đề-pô (1) vi khuẩn ở gần gốc ống này. Mỗi trứng do nhặng đẻ ra trong khi qua đề-pô này đều bị nhiễm vi khuẩn, vì thế cho nên các ấu trùng của ruồi vẫn không hề bị đói mặc dầu chúng có ăn thức ăn mà các chất dịch tiêu hóa của bản thân không đủ sức tiêu hóa được.

Hàng năm trong các bệnh viện thực hành toàn thế giới, các nhà phẫu thuật trong khi cứu những người bị viêm ruột thừa thường cắt đi tới gần 200 nghìn khúc ruột thừa. Điều trình bày của chúng tôi về bệnh này chứng tỏ rằng con người đã bắt nguồn từ những tổ tiên chuyên ăn các loài cây xanh khác nhau. Bởi vì ruột thừa chính là những mẩu hình giun của manh tràng (ruột tịt) (ở chỗ ruột non chuyển sang ruột già). Chúng bị sưng lên khi có một thứ gì đó khó tiêu hóa lọt vào. Thật chẳng khác nào như « những thùng men » của ruồi xanh và bọ hung. Trong đó có những vi khuẩn phân hủy mô xenlulô. Vì thế tất cả các loài vật ăn thực vật đều có những khúc ruột thừa to. Ở con người thì chúng được bảo tồn như một thứ di sản vô bổ. Ta có thể cắt bỏ nó đi mà không hề có hại gì cả.

Nhưng nếu cắt ruột thừa của con gà trống đi chẳng hạn (ở loài chim thường có hai chứ không phải một như ở người) thì nó sẽ chết đói, cho dù là nó có ăn bao nhiêu hạt, quả, đi nữa. Chỉ có thức ăn là thịt mà nó tự tiêu hóa lấy, không phải nhờ đến vi khuẩn thì mới có thể cứu nó khỏi chết đói mà thôi.

Chế độ ăn uống của người ăn chay là hoàn toàn không phù hợp với gà trống sau khi bị cắt mất ruột thừa. Ở những loài ăn thịt như chim cắt và đại bàng « thùng

(1) Nơi tụ tập.

men » thường nhỏ, bởi vì chúng ăn thịt. Còn ở các con gà lôi nhỏ, chim đa đa, gà rừng là những con mà về mùa đông chuyên ăn chồi cây, lá thông và dâu đất thì ruột thừa của chúng cũng dài như toàn bộ phần ruột còn lại.

Mười bảy năm trước đây nhà sinh vật học Hacđe đã tiến hành một công việc nghiên cứu khá lý thú. Trước ông các nhà chăn nuôi cũng đã từng nhận thấy những thói quen kì lạ ở một số con vật: thích ăn phân của chính mình. Hiện tượng đó được coi là một cố tật bẩm sinh. Nhưng hóa ra vấn đề đây không phải là ở những thói quen xấu mà là vấn đề sinh lý học. Khi Hácđe buộc những con chuột thí nghiệm và chuột bạch bỏ cái thói quen kinh tởm ấy đi thì chỉ sau hai ba tuần là chúng lăn ra chết hết! Ông đã xác định là trong phân của những con vật ấy có những « viên » sinh tố gọi là xêcôtrôp. Chúng được vi khuẩn chế biến ra trong các ruột thừa của chuột bạch, chuột, thỏ rừng, thỏ nhà, sóc và nhiều động vật gặm nhấm khác, không kể vitamin, nếu thiếu xêcôtrôp là chất nhiều nguyên tố hiếm nào đó, các con vật này không thể nào sống nổi (thỏ nhà tất nhiên là không chết, nhưng rõ ràng là chậm lớn), Xêcôtrôp chỉ được tạo ra trong ruột thừa (manh tràng) và từ đó lập tức chuyển qua ruột già nên cơ thể con vật chưa kịp đồng hóa. Khi xêcôtrôp được ăn trở lại thì các chất cần thiết cho sự sống có trong đó mới đi vào máu và mô con vật.

SỰ TIÊU HÓA SỐ 2 VÀ SỐ 3

Trong tất cả những quá trình vừa đề cập đến trên đây, thức ăn đều được « nấu » ở bên ngoài tế bào, ở trong dạ dày và ruột. Vì thế nên người ta đã gọi sự tiêu hóa này là « tiêu hóa ở ngoài tế bào » hay là sự tiêu hóa thứ

nhất. Cách đây chưa lâu lắm người ta từng nghĩ rằng, sự tiêu hóa này là đầu tiên và cũng là cuối cùng, ngoài ra không còn có sự tiêu hóa nào khác.

Hai trăm năm trước đây, các nhà tự nhiên học Rêomuya và Xpanlanxani đã bỏ một miếng thịt vào ống nghiệm rồi lấy dịch vị đổ vào. Miếng thịt biến mất: nó bị hòa tan. Người ta bảo sự tiêu hóa đã được phát minh ra như thế đó. Trong khi thực hiện lại thí nghiệm của các vị đó, các nhà sinh vật học ở vào cuối thế kỉ trước lại còn nhận ra rằng, trong các ống nghiệm, thức ăn tiêu hóa có điều khác là chậm hơn trong dạ dày và ruột đến mấy chục lần. Mặc dù dịch vị và men ở cả hai nơi đều như nhau.

Thoạt đầu người ta nghĩ rằng lỗi chính ở đây là do kĩ thuật tiêu hóa trong ống nghiệm không hoàn chỉnh. Nhưng ở thời đại hiện nay, kĩ thuật đã tiến xa đến mức là các nhà thực nghiệm có thể « nấu » thức ăn trong các phòng thí nghiệm với đầy đủ những điều kiện gần như của thiên nhiên, ở đây cũng có đủ các điều kiện cần thiết như các loại men, sự nhào trộn, nhiệt độ, nghĩa là tất cả những gì là cần thiết. Nhưng, hỡi ôi, vẫn không đạt được kết quả mong đợi.

Lúc đó người ta bỗng nhớ tới con Amip, tới bạch cầu và nhớ tới một điều là nhiều tế bào tự nó nó cũng biết tiêu hóa các chất khác nhau, thậm chí cả các sinh thể khác nhau mà nó có đủ sức « nuốt » được vào. Cái đó người ta gọi là thực bào, còn việc tế bào « săn lùng », những chất cần thiết cho mình là pinôxitôza.

Tôi đã nói về nó rồi: trong tế bào có một cái hõm được tạo ra, nó cuộn lại thành họng hay là không bào. Không bào tách ra và đi sâu vào trong tế bào cùng với dung dịch thức ăn đã bị bắt làm tù binh và các chất hòa tan trong đó. Thế rồi tại đó các cơ quan tử (lizôxôm) đón nhận và phân hủy chúng.

Thực bào và pinôxitôza của các tế bào được gọi là sự tiêu hóa bên trong tế bào hoặc là sự tiêu hóa thứ hai. Ta hiểu rằng sau khi tham gia vào công việc chung, các tế bào ruột co bóp lại càng làm cho sự tiêu hóa được nhanh. Còn trong các ống nghiệm do không có các tế bào sống, cho nên sự tiêu hóa ở đó mới chậm hơn.

Nhưng ngay pinôxitôza cũng không giải thích được tất cả những điểm chưa rõ ràng của sự tiêu hóa, những bí mật chưa nhận thức được. Thế rồi, mới cách đây vài năm nhà sinh lý học Liên-xô Alêchxăng Mikhailôvich Ugôlep đã phát hiện ra sự tiêu hóa thứ ba — sự tiêu hóa ở thành hay là sự tiêu hóa tiếp xúc.

Nó được thực hiện ở bề mặt của tế bào ở thành trong của ruột non. Chúng mọc lên ở đây thành sợi tơ li ti, dày đặc. Mỗi một xăngtimet vuông ruột phải có tới 200 triệu sợi tơ đó ! Và ở trong những khu rừng tơ rậm rạp ấy có tất cả những loại men có thể có được. Đó là một chất xúc tác xốp đặc biệt tựa như các chất xúc tác mà các nhà hóa học vẫn thường tiếp xúc, vì vậy sự tiêu hóa ở vùng sát thành ruột diễn ra với một nhịp độ rất khẩn trương. Tơ giữ kín không cho vi khuẩn xâm nhập vào khu vực này : chúng không lọt được vào đây là bởi vì chúng lớn hơn nhiều so với khoảng giữa các lông tơ. Như vậy là sự tiêu hóa thứ ba diễn ra trong những điều kiện hết sức vô trùng. Còn sự tiêu hóa thứ nhất không vô trùng, bởi vì vi khuẩn giúp nó rất đắc lực.

SỰ TIÊU HÓA THỨ TƯ — TẬP THỂ

Con Mối là những tạo vật kì diệu trong thế giới kì lạ này. Một số nhà nghiên cứu thường khẳng định như vậy. Mối sống ở dưới hoặc trên mặt đất, nhưng đều là ở trong những tổ mối làm bằng đất. Chúng không chịu

được ánh sáng. Thân thể mềm yếu của chúng không có màu sắc, nhợt nhạt tựa những bóng ma. Những người không am hiểu động vật học lắm thường gọi Mối là loài kiến trắng. Nhưng đó không phải là kiến, mà là những côn trùng hoàn toàn đặc biệt, mặc dầu giống như kiến, chúng cũng sống thành những gia đình lớn có tính tổ chức, kỉ luật, có sự phân công lao động rõ rệt giữa các thành viên giống như những quốc gia có cơ cấu tốt. Nên gọi nó là loài Gián trắng thì đúng hơn, bởi vì trong số côn trùng thì Gián là họ hàng gần gũi với Mối hơn cả.

Mối là một tai họa đối với các nước nhiệt đới. Những cái dạ dày phàm ăn của loài « kiến trắng » này đã ngốn tới hàng tấn gỗ vật liệu kiến thiết. Mối ăn gỗ, các thứ thực phẩm rất ít chất dinh dưỡng như giấy (Nó còn ăn cả những gì tựa giấy nữa kia!) Vậy thì nó tiêu hóa các thứ đó ra làm sao?

Các nhà bác học chuyên nghiên cứu sự tiêu hóa của các loài Mối đã hoàn thành được nhiều phát minh kì diệu. Thì ra trong bụng chúng, trong những cái túi đặc biệt và những nhánh « ruột thừa » của chúng có cả một thế giới vi sinh vật: ở đây có cả trùng lông, cả trùng roi lẫn vi khuẩn. Hơn hai trăm loài động vật và thực vật nguyên sinh khác nhau. Tất cả gộp lại có khi nặng bằng nửa con mối. Chính các vi sinh vật ấy đã tiêu hóa mô xenlulôza, chúng biến nó thành đường để cho cơ thể Mối hấp thụ. Một số nhà bác học cho rằng chỉ có vi khuẩn mới phân hủy được mô xenlulôza, còn trùng lông và trùng roi chẳng qua là những khách không mời mà đến trong ruột Mối thôi.

Nếu đem pênixilin cho con Mối ăn, lập tức những sinh vật sống trong ruột chúng sẽ chết hết, rồi sau đó con mối cũng chết theo. Nhưng không phải chết vì pênixilin, mà là vì đói.



Trong khi tiêu hỏa mô xenlulôza với sự giúp đỡ của các vi sinh vật cùng sống chung (cộng sinh) con mối chỉ no nhờ có hiđrat cacbon mà thôi. Còn prôtit (nó cũng

cần thứ đó như mọi sinh vật) thì sao? Con Mối nhận được prôtit bằng cách nào?

Nhiều cách khác nhau. Thứ nhất, ruột mối một phần nào tiêu hóa được những kẻ nuôi sống mình — vi khuẩn, và trùng lông, kẻ lao động chính của « thùng men ».

Ngoài ra, trong vô số những kẻ cư trú ở ruột mối có những vi khuẩn kì diệu có khả năng chế biến thức ăn, bằng không khí: trong khi nuốt nitơ ở thể khí chúng biến nó thành những hợp chất prôtit. Nguồn prôtit thứ ba là da, lông, phân chim và phân súc vật, xác côn trùng và các con mối chết mà những con mối sống rất thích ăn.

Nhưng như thế vẫn là còn ít. Bởi vì xã hội mối đông vô chừng. Để nuôi sống được tất cả, trước hết là ấu trùng, những anh chị em non trẻ, mối chúa (con cái) và mối vua (con đực) là những người chủ của gia đình, mối còn phải gieo trồng nấm nữa.

Mối trưởng thành — mối thợ và mối lính không ăn nấm, nhưng các sản phẩm của món nấm do các mối khác chế biến thành bán thành phẩm cung cấp cho cơ thể chúng thức ăn prôtit. Sở dĩ như thế là vì tất cả dân cư sống trong tổ mối: ấu trùng, mối thợ, mối lính, mối vua, mối chúa, về thực chất đều có chung một... cái ruột, nhưng lại chia ra thành những khúc riêng lẻ nằm trong từng con mối, cho nên ruột đó đứt quãng chỉ về mặt không gian. Bất kể một mẩu thức ăn, dù là nhỏ xíu nào cũng đều không được tiêu hóa hết trong ruột của một con mối nào đó. Quyết không! Dưới dạng dịch tiết trên bụng và các dạng bài tiết khác, thức ăn tựa như trong cuộc chạy tiếp sức (một chuyện chưa từng thấy!) được chuyển từ con mối nọ qua con mối kia và chỉ kết thúc các giai đoạn tiêu hóa khi nào nó đã có mặt ở trong bụng nhiều con mối. Vì thế trong tổ mối tất cả đều thay nhau để ăn no cùng một bữa ăn.

Các sản phẩm do nấm chế biến ra mặc dầu chỉ có mối non, mối vua và mối chúa được ăn mà thôi, nhưng xét cho cùng thì tất cả các thành viên của tổ mối đều dùng cả.

Đó cũng là nguyên nhân vì sao cả mối lẫn ong, lẫn kiến là những loài có chung một ruột, lại hoàn toàn không chịu được cảnh sống cô đơn. Bị nhốt riêng lẻ, cách ly khỏi bạn bè của mình, chúng chỉ sống được vài giờ, may lắm thì sống đôi ba ngày nếu được cho ăn uống tốt.

Hai con ong ở chung trong một lọ thì sống lâu hơn mỗi con một lọ. Ba con ở trong một lọ thì sẽ sống lâu hơn chút nữa.

Nhưng khi hơn mười con được sống trong một diện tích nhà ở là 200 xăngtimet khối thì chúng sẽ sống lâu gần như trong tổ mình. Chỉ khi đó các khúc riêng lẻ của một cái ruột « chung » nằm rải rác trong mỗi con ong được gắn với nhau bằng thức ăn chuyền từ miệng này qua miệng khác và có thế chúng mới có thể hoạt động bình thường (1).

Vì thế cho nên con ong cô đơn sẽ sống được lâu nếu như nó có thể đem khúc ruột của mình ghép vào với sự tiêu hóa tập thể cùng tiến hành trong tổ của mình. Chứng minh điều đó bằng thực nghiệm không có gì là khó : chỉ cần tách nó ra bằng một cái lưới mỏng miễn sao đủ để cho cái vòi hút của nó thò được sang lãnh thổ bạn. Lúc này trên lãnh thổ chung sẽ có rất nhiều bạn bè của kẻ bị cầm tù cô quạnh kia sẵn sàng bón ăn bằng cách ợ mật sang. Từ mồm nọ sang mồm kia, chúng chuyền

(1) Vấn đề ở đây hẳn không phải chỉ là ở sự tiêu hóa tập thể. Thường xuyên chuyền thức ăn từ mồm nọ qua mồm kia đàn ong và các loại côn trùng xã hội khác chẳng những tiêu hóa và hấp thụ tốt hơn các loại thực phẩm nhiều chất dinh dưỡng và vitamin mà còn biết phân phối cho nhau các hoocmôn và phêromôn khác nhau, các chất điều hòa toàn bộ sự sống của tổ ong.

những chất cần thiết nào đó cho sự sống: các sản phẩm của sự tiêu hóa tập thể. Nhờ thế mà con ong bị cầm tù kia không chết được.

SỰ TIÊU HÓA THỨ NĂM — TIÊU HÓA NGOÀI

Hãy tưởng tượng một người có cái mồm không răng to bằng lỗ mũi mà tay thì lại chỉ có một ngón nhỏ bằng cái kim đan. Thế mà « người » đó lại cần phải ăn một miếng bít-tết với điều kiện không được phép dùng dao. Nhiệm vụ hoàn toàn không thể thực hiện nổi. Vậy mà con nhện hàng ngày và đã 300 triệu năm nay tìm được lối thoát ra khỏi tình trạng đó một cách vẻ vang đấy.

Tất cả nhện đều không có răng hoặc một cơ quan nào khác dùng để nghiền hoặc nhai thức ăn. Trong khi đó mồm nó lại rất nhỏ, bằng một cái lỗ tí xíu (ngay đến cả những loài nhện ăn thịt chim khổng lồ mồm cũng chỉ bằng một milimét vuông là cùng). Vậy thì nhện ăn ra sao? Rất là độc đáo: nó không tiêu hóa con mồi ở bên trong mình mà lại là ở bên ngoài, rồi sau đó mới hút bằng cái mồm nhỏ xíu.

Nhiều con nhện trước khi « ăn » thường gói con mồi vào một cái kén đặc biệt. Chúng kết một cái mạng nhện quanh con mồi, sau đó nhỏ từng giọt dịch được ợ ra từ tuyến ruột và miệng vào cái đĩa tơ đó. Dịch tiêu hóa làm nhũn nát và « chín » các mô của con mồi. Con nhện buông cái vòi hút ra để cắm vào mà mút các mô kia tựa như người ta uống cốc-ten (1) bằng cọng rơm vàng.

Những con nhện chuyên bắt bọ cánh cứng thì lại « nấu » chúng trong những cái vỏ giáp riêng của nó, như trong nồi rang vậy. Nấu từng phần, từng giọt một. Sau khi

---

(1) Một loại rượu ngọt (N.D.)

cắm phập những cái kìm, tức là những cái móc hàm hình liềm, vào con bọ cánh cứng, nhện ta lập tức bó lấy nó rồi thì từ miệng nhả vào vết thương của con mồi một giọt dịch to, tựa như người ta tiêm vậy. Nhưng không phải tiêm chất độc mà là các men tiêu hóa. Sau một lúc nó lại hút cái giọt nước ấy cùng với những mô mềm hòa tan trong đó trở lại vào mồm và lại lập tức phun một liều lượng mới các chất hòa tan cơ vào dưới lớp giáp của con bọ. Đợi cho đến khi nào các chất đó bắt đầu tác động, nhện mới lại dùng cái bơm hút mà hút vào bụng mình, và cứ như thế cho đến khi con bọ cánh cứng chỉ còn trơ lại độc cái vỏ giáp mới thôi.

Nhiều con nhện, kể cả nhện Tarantun của chúng ta nữa làm giảm nhẹ công việc của mình bằng cách phóng các loại men tiêu hóa vào con mồi và dùng bộ kìm bóp mềm. Ấy là kiểu nấu canh suông của nó.

Bọ cạp — người anh em của nhện cũng không có gì là lạ, hầu như giống nhện, nó tiêu hóa thức ăn không phải ở trong mồm, và bọ cạp không biết gì là lịch sự, cứ việc tống đầy mồm những mảnh mồi xé vụn. Có điều là nó không nhai mà chỉ đợi cho đến khi nào những mảnh thức ăn đó hòa tan trong dịch vị được tiết ra đầy mồm, nó mới dùng cái bơm ở hầu hút cái dung dịch kia vào ruột.

Xem ra sự tiêu hóa bên ngoài không phải là hiện tượng hiếm. Trong giới động vật không xương sống, nhiều loài phải dùng lối tiêu hóa này khi chúng không thể nuốt được, dù là từng phần mồi quá lớn chỉ tương xứng với tính háu ăn quá độ chứ không cân xứng với thân hình bé nhỏ của chúng.

Những con ấu trùng trông rất khiếp đảm — giống như những hung thần của loài cà niễng mà trong các ruộng, ao của ta có rất nhiều, thậm chí tấn công cả nòng nọc và những chú cá giếc con bằng cách dùng những cái hàm

sắc và cong trông như cái câu liêm bám lấy con mồi. Nòng nọc và cá con cứ thế bơi và lội, theo sau là con thú dữ đã bám chặt vào mình đi « cầu cứu » khắp nơi. Tuy chậm, nhưng trước sau, ấu trùng cà niễng này thế nào cũng ăn thịt bằng hết con nòng nọc và cá giếc đáng thương kia.

Vậy mà thực chất đến cả một cái gì đó đáng gọi là mồm ở ấu trùng cà niễng cũng không có. Nói cho đúng hơn thì nó cũng có nhưng đã bị đóng khóa chắc rồi, mép nọ khít vào mép kia, tựa như hai cái môi dính chặt. Ấu trùng không đủ sức tách nó ra. Nó hút các mô của con mồi bằng hàm của mình : bằng những rãnh nhỏ giống như răng độc của loài rắn. Nhưng ở đây nó không chuyền nọc độc mà là chuyền dịch vị ra ngoài. Sản phẩm được tiêu hóa cũng theo đúng các rãnh nhỏ đó mà vào bên trong ấu trùng.

Cũng tương tự như vậy ấu trùng kiến sư tử xử lý với những con kiến bị rơi vào hố bẫy của nó và ấu trùng nhặng thịt xử lý miếng thịt, nơi mà nó sinh trưởng suốt trong thời kì thơ ấu của nó. Một số con bọ ăn thịt cũng tiêu hóa thức ăn ngoài. Nhiều loài giun thấp : Nữu trùng cũng tiêu hóa ngoài như vậy.

Thậm chí kể cả những thảo trùng đơn bào Suctoria. Những giống này không có lông tơ như bộ da lông của những trùng lông bình thường. Nhưng chúng lại có nhiều xúc tu hút. Trùng roi hay trùng lông hễ chạm phải một xúc tu như vậy là lập tức bị dính chặt vào. Bản thân Suctoria là nhỏ bé, mắt thường ta không thể nhìn thấy được. Cái vòi hút của nó lại càng nhỏ hơn nữa. Cái lỗ mà nó có thể dùng để hút chất nguyên sinh quánh đặc của tế bào sống khác mà lông nó bắt được kia mới lại còn nhỏ đến chừng nào ! Tất nhiên, trước đó nó cũng đã phun ra dịch vị để pha loãng và hòa tan chất nguyên sinh qua lỗ vòi này.

BẮT CÁ BẰNG DẠ DÀY

Con sao biển có năm tay, năm mắt, năm xúc tu, năm gan, năm mang, năm hạch thần kinh lớn. Nhưng đáng tiếc, nó lại chỉ có một mồm và một dạ dày. Còn đầu thì hoàn toàn không có.

Tất cả các con vật có chân đều chạy bằng đòn bẩy (nếu ta nhìn các chi của nó trên quan điểm cơ học) nhưng con Sao bể thì lại bò từ chỗ nọ qua chỗ kia bằng chân thủy lực! Không loài nào trên thế giới này có chuyện tương tự như vậy trừ loài da gai như Sao bể, Nhím biển và Hải sâm.

Những cái chân bé nhỏ, mỏng mảnh, rỗng và đàn hồi tựa như cao su nằm ở mặt dưới các tay của Sao biển. Khi nó bò các chân đều phồng lên. Các cơ quan bơm do áp suất sẽ tống nước vào. Nước làm duỗi chân ra, chân vươn ra phía trước bám vào đá. Lúc đó nước được bơm chuyền qua chân khác và thế là các chân khác bò tiếp. Còn những chân bám vào đá thì co lại và đẩy con sao biển đi lên.

Tất nhiên, con sao bể dùng những cái chân «thủy lực» của mình cũng không đủ sức đuổi kịp con rùa. Nhưng sự giảm xóc trong khi vận động của sao bể thì thật là hoàn hảo! Mười mét trong một giờ là tốc độ trung bình của loài sao bể. Những con mồi mà nó săn lại còn chậm hơn nhiều. Một số sao bể chuyên ăn bùn, số khác ăn trai ốc. Những con nhỏ thì nó nuốt cả, còn những con to thì nó dùng tay để ôm. Sau khi ôm lấy con mồi, nó kéo vỏ trai ra... Trai khép miệng rất chắc cho nên sao bể không mở được nó ra ngay. Nhưng nó cũng không vội vàng mà cứ kéo, kéo mãi, mười phút, hai mươi phút và hơn thế nữa. Các cơ của trai dùng để khép vỏ lại sẽ mệt và «ngôi nhà» bằng xà cừ đó phải mở cửa ra. Đến đây con sao bể đột nhiên thay đổi động

tác độc đáo và dùng mánh khóe đến mức triệt để, bắt tay thực hiện một công việc hết sức phi thường: lập tức bật cái dạ dày của mình ra ngoài, ựa nó ra đằng miệng và ấn nó vào trong con trai! Cái dạ dày lúc này không nằm trong con sao bể nữa mà ở ngay bên trong con trai! Nó tiêu hóa cái thân mềm đi. Khối thịt trai phủ kín dạ dày sao bể như phủ khăn bàn ăn và chỉ sau hơn bốn tiếng đồng hồ thì con trai chỉ còn lại có mỗi hai cái vỏ trơ ra đó nữa mà thôi.

Sao bể lại còn « tinh khôn » đến mức tung cả cái dạ dày của mình ra để bắt cá, như quăng lưới. Con cá cứ việc bơi đi khắp nơi mà mang theo con sao bể. Còn con sao bể thì lại cứ ngồi trên lưng nó mà dùng cái dạ dày hút con mồi và từ từ tiêu hóa cái con cá đáng thương còn sống ấy. Những điều kỳ diệu mà thiên nhiên sáng tạo ra quả là còn hơn những điều kì diệu trong thần thoại!

Lâu lắm rồi người quyết không tin vào điều đó. Họ cho rằng sao bể chỉ ăn thịt cá chết thôi chứ làm sao mà nó đuổi được cá sống! Nhưng tiến sĩ Gátgiê (1) làm việc tại bảo tàng lịch sử tự nhiên Mỹ đã sưu tầm được những bằng chứng rất xác đáng, thuyết phục được những kẻ đa nghi. Ngày nay không còn ai nghi ngờ điều đó nữa. Còn sao bể chộp lấy vây của bất kể con cá nào tình cờ đâm đầu vào nó. Chộp bằng gì vậy? Bằng những cái kìm trên những bộ chân mảnh — những chiếc chân cặp đầy móc ở lưng nó. Sau đó vây mang con cá bị bẻ cong lại và đưa con mồi vào gần miệng — đuôi đưa lên trước. Đến lúc này nó mới tung dạ dày ra mà bọc lấy mồi.

---

(1) Khoa học mang ơn tiến sĩ Gátgiê về một số phát minh « giật gân »: như cá kiếm bất thần tấn công tàu biển như từ trên trời rơi xuống; như cá nhà táng có lần đã nuốt người và như một số con vật bắt cá bằng đuôi.

Những con sao bể tưởng như hiền từ, không có răng, bò chậm chạp. Vậy mà lại là loài ăn thịt đáng gờm lắm đấy. Ở đáy biển tác hại của nó rất lớn, tất cả sư tử và hổ trên quả đất không ăn nổi số lượng thịt mà sao bể ăn trong đại dương. Ăn cả ốc, cả ngọc trai, cả cá lẫn cua. Còn bản thân nó thì chẳng đem lại cho ai được lợi ích gì.

KHÔNG PHẢI CHỈ BẰNG MỒM MỚI CÓ THỂ ĂN ĐƯỢC

Tàu « Vi-chi-a-dơ » của chúng ta (tức Liên-xô) đã bơi qua tất cả các đại dương và ở đâu tàu đi qua cũng đều phát hiện ra đủ các loài sinh vật kì lạ: cá, mực, bạch tuộc, thân mềm và giun.

Các nhà động vật học trên tàu « Vi-chi-a-dơ » thu lượm được ở dưới đáy biển một thứ gì đó hết sức lạ thường — những con Pôgônôphora (1) viễn tưởng mà thiên nhiên quên không dành cho nó thứ cần nhất cho việc giữ vững sự sống: mồm và dạ dày!

Thế thì chúng dinh dưỡng ra sao?

Khó mà tưởng tượng nổi — bằng xúc tu. Râu « sờ » vừa bắt mồi, vừa tiêu hóa, vừa hút.

Ngay từ năm 1914 người ta đã bắt được ở bờ biển Inđônêxia con « râu chùm » đầu tiên. Con thứ hai bắt được ở biển Ôkhốt mãi tận về sau này. Nhưng các nhà bác học trong suốt một thời gian dài không thể xác định được một vị trí thích hợp, cho tạo vật kỳ lạ này trong khoa học phân loại thế giới động vật.

(1) Pognos — Tiếng Hy lạp là râu. Pogonophorus có nghĩa là loài râu chùm. Tất nhiên không có nghĩa là râu thật mà là những chiếc xúc tu dài và rậm.

Mãi khi các nhà nghiên cứu trên tàu « Vi-chi-a-dơ » đã sưu tầm được những bộ sưu tập khá phong phú về loài « Râu chùm » này và mang về Lêningrat, đưa tới viện sinh vật học thì Actêmi Vaxilevich Ivanốp mới nghiên cứu chúng và mở ra được bức màn bí ẩn đó.

Ivanốp chứng minh rằng, giống « râu chùm » (Pogonophorus) không hề có họ với một giống nào, không thuộc vào một ngành động vật nào cả. Thế là ông buộc phải tách nó ra thành một ngành riêng, đặc biệt. Chúng cấu tạo thật là độc đáo.

Kỳ thực thì bề ngoài trông con « Râu chùm » này rất giống con giun. Nhưng cũng chỉ là bề ngoài thôi. Thân nó dài và không có các chi, chỉ có một chùm râu (xúc tu) rậm ở phía trước, nơi có thể là đầu.

Những con « Râu chùm » không bao giờ chui ra khỏi tổ — những ống « đường ». Chất làm nên các ống này giống như sừng hoặc kitin. Các nhà sinh hóa đã xác định rằng kitin là pôlisaccarit, thứ sản phẩm hữu cơ gần với mô xenlulôza và tinh bột.

Phần sau của ống « râu chùm » bám vào bùn, còn phần trước thì nhô hẳn lên trên. Từ cái ống đó tua tủa lên những xúc tu dài như cái mũ lông. Số xúc tu có khi tới hai trăm chiếc. Cũng có khi tới hai trăm rưỡi, càng nhiều càng tốt, bởi vì tất cả sức lực của nó là ở đó. Không có xúc tu con « râu chùm » rất chóng chết vì đói.

Các xúc tu mọc rất khít với nhau, có khi thành một vành đĩa giống như cái vợt bắt sâu và dùng để « nấu » thức ăn. Bên trong vợt có những sợi lông tơ mọc đầy trên những xúc tu và đu đưa như cỏ trên bãi khi gặp gió vậy. « Sóng » chạy từ trên xuống, tống nước vào các lỗ « vợt ».

Nước chảy vào từ phía trên và chảy ra từ phía dưới ở giữa các gốc xúc tu xếp thành bó. Do đó các loài nhỏ

bé li ti sống vẩn vơ trong nước biển khi rơi vào các « khu rừng » lông nhung phủ kín các xúc tu sẽ bị mắc vào đó ngay. Ở đầu kia, từ thân con « Râu chùm » lúc nào cũng có một thứ nước đặc biệt chảy vào vợt — đó là dịch vị và thế là cái con mồi đã được lọc sẽ bị tiêu hóa ngay ở đây, trên cái rây này. Sau khi thấm hút chất bổ, máu chảy theo các mạch máu và chất dinh dưỡng chuyển từ xúc tu đến khắp các mô.

Máu của con « râu chùm » cũng đỏ như máu người. Nó cũng có tim và một bộ óc đơn giản nhưng không hề có một giác quan nào cả.

Như ta thấy, đây quả là một loài vật kì lạ. Nếu xét theo dòng họ của nó thì có lẽ ta phải xếp loại « râu chùm » này vào giữa các nhánh trên của « cây phát sinh » tiến hóa. Nhưng về mặt bản năng và thói quen, tập tính (và cả cái hình thù của nó nữa!) thì chúng rất giống những loài sâu bọ sống trong ống. Rõ ràng là các tổ tiên của « Râu chùm » đã tung hoành với những tháng ngày tuyệt đẹp: cuộc sống của chúng phức tạp hơn, lý thú hơn và thân hình của chúng cũng chẳng phải đâu giản đơn như vậy. Nhưng về sau, nó tách ra khỏi thế giới mà chui vào với cái vỏ kitin. Cuộc sống chật hẹp, bó khung của những kẻ ẩn dật « râu chùm » này không gặp may và hạnh phúc: chúng thoái hóa dần. Trên bước đường tiến hóa của vạn vật chúng đã bị mất mát đi khá nhiều: tất cả các giác quan, mồm, dạ dày và ruột. Chúng chán ngắt và mất thích thú đi ngao du, dù là gần nhất. Chúng chỉ bó quanh quẩn trong cái vỏ ống của mình. Các ống làm vỏ bọc và nước lưu thông trong ống, đó là toàn bộ cái thế giới sống của con « râu chùm » ở biển cả này.

Vóc dáng của chúng không to tát gì lắm: con bé nhất dài 4 xăngtimet, con to nhất 36 xăngtimet. Ống to hơn chúng mấy lần, cho nên loài « râu chùm » sống không đến nỗi chật chội lắm nhưng mà trong bóng tối! ở dưới

sâu từ 2 đến 10 nghìn mét. Chỉ có một số rất ít con sống lẻ tẻ ở vùng nước nông gần bờ mà thôi.

« Râu chùm » là loài thế giới. Chúng sống rải trong khắp các biển và ở dưới đáy đại dương cũng đông đảo lắm. Actêmi Vaxilevich Ivanôp nói rằng : có chỗ nó nhiều đến nỗi : lưới vét mang về tàu không biết bao nhiêu là những ống có con và rỗng của loài « râu chùm » — đầy một túi lưới, nhiều con bám cả vào khung lẫn dây.

Tại sao bằng ấy lần nó không lọt vào tay các nhà nghiên cứu ? Vả lại bắt nó thì có khó gì đâu : bởi vì con « râu chùm » này có nhích đi đâu, cả đời chỉ đứng yên một chỗ. Vấn đề là ở chỗ con người vừa mới thực thụ bắt đầu thâm nhập vào đáy đại dương. Trước mắt còn biết bao nhiêu điều phát minh lý thú nữa đang chờ đợi chúng ta.

NHAI ĐÂU PHẢI CHỈ CÓ BẰNG RĂNG

Những con trút (tê-tê) chứng minh được điều này một cách đầy đủ nhất. Chúng sống ở châu Phi, vẫn còn có ở Ấn-độ và vài vùng tại Inđônêxia. Người ta cũng còn gọi con trút thằn lằn : toàn thân nó mang một lớp giáp vây bằng sừng. Vảy to như cánh trên quả thông cái nọ gối lên cái kia.

Nhưng trút không phải là thằn lằn, thực sự không phải là loài bò sát mà là động vật có vú. Máu của nó là máu nóng và nuôi con bằng sữa. Đó là tại cái vỏ giáp làm cho ta lẫn lộn đấy thôi. Giống như loài Thủy long ngày xưa và giống cá sấu hiện đang thịnh hành, con trút ẩn náu trong cái da đã hóa sừng của mình chắc như trong lô cốt vậy

Tuy mang giáp nhưng trút leo cây rất nhanh nhẹn chui cả vào hốc cây, bới cả rễ cây: tìm kiến và mối. Tìm được mồi nó rất thích thú thè cái lưỡi dài ra và đặt vào tổ kiến. Kiến bâu đầy lưỡi. Thế là một lát sau con trút rụt cái lưỡi dài đầy kiến như một tờ giấy dính vào mồm.

Không có thời giờ đâu mà nhai vì kiến sẽ chạy đi hết mất! Vả lại trút chẳng có gì để mà nhai. Mồm nó làm gì có răng. Răng của nó ở trong dạ dày kia! Cho nên nó chỉ nuốt kiến vào: ở trong tận cuối dạ dày của con vật giống « thằn lằn » này, có rất nhiều dãy răng sừng nhọn. Những cơ rất khỏe điều khiển các dãy răng nghiền những con kiến bị nuốt vào cho nát ra như món khoai nấu nhừ vậy. Sau khi ăn, rất có thể Trút đã nằm khoanh và ngủ từ lâu trong hốc rồi mà dạ dày của nó vẫn còn làm việc: nhai, cắn, nghiền côn trùng mà nó vừa ăn trong bữa.

Về nỗi bất hạnh đó loài trút không răng này đâu phải chỉ một mình. Chim cũng không có răng. Điều này chúng ta đã biết từ lâu. Thậm chí trong dạ dày cơ (mề) mề chim cũng không có răng: chúng nghiền thức ăn bằng toàn bộ cái thành trong của mề tựa hồ như đã hóa sừng vậy(1). Nhưng đấy không phải là sừng mà là côalin — một chất lòng trắng trứng đặc biệt hóa rắn rất nhanh mà các tuyến dạ dày lót bên trong đó, là cái mà ta có thể gọi là bộ phận nhai của nó.

Các nhà nghiên cứu tự nhiên lớn tuổi như Xvammecđam, Rêômuya và Xpanlanxani, đã từng nghiên cứu lực co bóp của mề chim.

---

(1) Nói cho đúng hơn tức là không phải toàn bộ thành mề mà chỉ là thành trong của bộ phận cơ hoặc bộ phận nhai của mề đặc biệt được phát triển trong các loài chim ăn hạt. Phần trên của mề, gần với thực quản không nhai thức ăn bằng cơ được.

Họ đã cho con gà tây ăn hạt bồ đào Hy-lạp, sau bốn giờ thì giết nó đi để xem sao : cả hai mươi tư hạt cùng với vỏ đều biến thành bột (nói đúng hơn là một thứ bột nhão bồ đào).

Khi ấy Reômyua bèn bắt con gà tây nuốt một ống sắt khỏe đến mức dưới áp suất 30 pút không hề bị bẹp. Qua một ngày một đêm mề con gà tây nén khỏe đến nỗi đã làm « dẹt » cái ống kia thành miếng sắt bẹt. Xpanlanxani cũng đã thử áp suất trong mề con gà tây bằng một viên bi thủy tinh : viên bi vỡ ra thành bột (1). Chiếc kim bằng kim loại và thủy tinh sắc bị gà mổ vào bụng sẽ nhanh chóng bị đẩy đi, không gây hại gì cả.

Mề chim sẽ làm việc hết sức có hiệu quả, nếu trang bị cho nó những chiếc «răng giả » lượm được trên đường đi mà ta gọi một cách nôm na là đá ! Tất cả loài chim, đặc biệt là những con ăn hạt đều hay nuốt đá. Có những con trong mề của mình có tới một phần ba là đá, có đến nghìn viên !

Chắc là chưa ai thấy cá sấu không có răng bao giờ. Nhưng ngay cả đến những « của nợ » đầy một hàng răng này cũng đi bắt chước giống chim nuốt đá vào dạ dày (nó cũng có dạ dày đấy) để giảm nhẹ công việc của dạ dày. Chẳng những thế, cá sấu ăn đá còn để làm dụng cụ thăng bằng nữa. Cách đây không lâu các nhà động vật học Anh đã xác thực điều đó. Không có đá trong dạ dày, khi bơi con cá sấu rất khó giữ được thăng bằng, do đó phải dùng những cái chân bơi của mình đập nước rất khỏe mới mong khỏi bị lật ngửa bụng lên.

---

(1) Tất nhiên cái áp kế mà cách đây một phần ba thế kỉ do một nhà bác học đã đưa vào dạ dày gà cho hay rằng áp suất của chúng không lấy gì làm cao lắm : ở vịt 178, còn ở gà mái 138 milimet cột thủy ngân.

Nghe nói tại Noóc-măng-đi trên các cột chỉ cây số có thể thấy những lời quảng cáo như sau: « Hãy chăn ngựa trên cánh đồng. Giá: ngựa đuôi ngắn 10 xu một ngày, ngựa đuôi dài 20 xu ».

Cái giá nhỉnh hơn kì lạ đối với đuôi dài được người ở đây giải thích rất giản đơn: khi con ngựa đuôi ngắn bị ruồi bọ cắn muốn đuổi đi phải ngừng ăn, lấy đầu mà quật. Đuôi nó ngắn nên không biết đuổi ruồi. Còn con ngựa đuôi dài thì không phải làm cái công việc ấy cho nên nó mặc sức ăn. Người vùng này nói là nó ăn cỏ gấp đôi ngựa đuôi ngắn.

Thiết tưởng cái nguyên nhân này thật là vặt vãnh vì đâu phải ở cái lông đuôi dài ngắn, vấn đề là dạ dày « ních » khác nhau kia! Liệu có nên xét tới tất cả những nguyên nhân khác nhau làm ảnh hưởng đến việc ăn ngon miệng của con vật không? Những nguyên nhân khác nhau trong việc này nhiều lắm, không thể nào xem xét hết được, ngay cả khi so sánh hai con vật giống nhau.

Và khi ta so sánh các loài thú, chim, cá, rắn hoặc côn trùng khác nhau thì chúng ta sẽ được những kết quả hết sức khác nhau. Một số thì phàm ăn như Gacgăng-tuya. Số khác thì lại tựa như là Casa bất tử.

Chắc các bạn còn nhớ tên gian ác Casa bất tử trong chuyện cổ tích, bị Maria Marepna bắt làm tù nhân suốt mười năm liền không ăn, không uống chứ? Vậy mà y có bị chết đâu! Không có một con vật nào phá được kỉ lục của y, nhưng xem ra cũng có một số quán quân nhích tới tiêu chuẩn nhịn đói ấy rồi. Quán quân về nhịn ăn ở đây chủ yếu là những động vật máu lạnh: ở chúng sự trao đổi chất không mãnh liệt như ở những loài máu nóng. Chính vì thế cho nên trong cơ thể các loài thân

mềm, côn trùng, rắn và cá, lượng thức ăn trong từng phút bị đốt cháy đi ít hơn so với ở chim và thú. Do đó đòi hỏi về ăn đối với chúng ít hơn.

Tại vườn bách thú Anxtecđam một dạo có một loài rắn lớn tự nhiên vô nguyên cớ (đấy là theo ý kiến của những người phục vụ tại vườn bách thú này), tuyên bố tuyệt thực không ăn chuột, thỏ và mọi con vật bé nhỏ khác mà người ta mang cho nó. Trong suốt hai năm trời liền nó không hề nuốt một thứ gì. Thế rồi bỗng nhiên cũng vô cớ nhảy bổ đến vồ lũ chuột mà bấy lâu nay vẫn quen cho là một khúc gỗ sống. Sau đó nó còn sống được khá lâu.

Tại vườn bách thú Hăm-buốc cũng có Casa bất tử riêng của mình — con trăn. Nó nhịn ăn suốt 25 tháng liền! Chỉ uống nước lã. Nhưng sau khi tuyệt thực, nó trở nên yếu đến nỗi nó không còn đủ sức nuốt con chim câu và... chết nghẹn.

Rùa, cá sấu và bạch tuộc cũng có thể nhịn ăn hàng tháng liền. Cả loài nhện và các loài giun Dendrocoelum cũng vậy...

Dendrocoelum quả là những sinh thể lạ kỳ! Nó phân bố trên toàn thế giới. Sống cả ở biển lẫn ở những vùng nước ngọt, cả ở trong rừng nhiệt đới, trên rêu. Những « cái băng » đủ màu sặc sỡ (dài bằng móng tay, cũng có khi bằng bàn tay) không bò mà là trượt đi tựa như chảy vậy (với tốc độ đến mấy mét một giờ!) trên « rãnh đường » trơn trượt mà chúng rải ra ở ngay dưới đường chúng đi. Chúng « đánh hơi » tìm các con ốc và giun đất. Sau khi tóm được giun, chúng dùng cái thân dẹt của mình ôm chặt lấy phun dịch ruột tiêu hóa ngay.

Còn nếu có một con vật nào đó muốn ăn thịt nó thì phải chuẩn bị thần kinh mình để xem một vở kịch thì

nghiệm xẻ, mổ sống có thể diễn ra trước mắt. Khi con dendrocoelum thấy nguy hiểm thường nó tự ngắt mình ra thành từng khúc một. Thế là trước con mắt kinh ngạc của kẻ địch một con giun sống lúc này đã biến thành 10 — 12 miếng nhày cuộn tròn không động đậy. Sau mấy giờ, khi nguy hiểm đã qua đi, mỗi miếng này tái sinh lại từng cơ quan một, trở lại thành một con giun hoàn chỉnh! Sau khi chỉ giữ lại có một phần mười hai khối lượng cũ con dendrocoelum hoàn toàn không hề bị mất đi tính cá biệt của mình mà vẫn có đủ cả 12 bộ mặt như nhau.

Nhưng khả năng vô song ấy còn cứu được con Dendrocoelum cả trong cơn hoạn nạn khác nữa: trong trường hợp nó bị đói lâu. Nó có thể không ăn gì hàng tháng liền! Kì thực cũng không phải hoàn toàn như vậy: nếu chung quanh không có gì ăn thì nó tự ăn thịt mình! Từng tế bào của các cơ quan trong cơ thể của nó tình nguyện đi vào dạ dày để cho nó tiêu hóa đi. Thoạt đầu là các cơ quan sinh dục, sau đến các cơ. Nhưng dù có đói chết đi nữa thì nó cũng không bao giờ ăn óc và thần kinh của mình. Toàn bộ bản chất sự sống của nó là ở đây.

Có những trường hợp khi bị đói tới nửa năm con Dendrocoelum đã ăn thịt mình một cách không thương xót, ăn hết sáu phần bảy cơ thể. Một phần bảy còn lại ngắn hẳn đi! Nhưng khi nào thức ăn đầy đủ rồi nó lại mọc ra rất nhanh, phục hồi lại cả trọng lượng lẫn kích thước đã bị mất.

BẢY NĂM TRỜI KHÔNG ĂN!

Nhưng ngay cả đến những con Dendrocoelum tuy đã được chuẩn bị để chịu đựng những thử thách khó

khăn vì nạn đói thường đe dọa mọi sinh vật mà vẫn không sao địch nổi được với những con bọ chó.

Nhưng trước hết xin hãy nghe nói về loài rệp giường và hải quì.

Loại rệp giường nhiều khi bụng rỗng tới nửa năm hoặc hơn nữa. Tất nhiên không phải theo ý muốn của nó. Vấn đề là những con con của nó, những ấu trùng rệp (khi sống trong nhà thường gây cho người ta khó chịu cũng không kém gì rệp trưởng thành) khi cần thiết, tức là nhà không có ai ở, có thể nhịn ăn tới một năm, một năm rưỡi!

Hải quì không giống rệp nhưng cũng có thể nhịn đói được lâu hai ba năm. Người ta đã nhiều lần được thấy điều đó trong các bể nuôi. Trong trường hợp như vậy hải quì «gày đi» rất nhanh: trọng lượng giảm xuống tới mười lần. Nhưng chỉ cần cho nó ăn là lập tức nó tham lam nuốt vội, nuốt vàng ngay. Chỉ sau mấy ngày là con hải quì béo lên rất nhanh, đến mức là có thể trông thấy được đấy! ta khó có thể tin được là nó đã nhịn ăn lâu đến như vậy.

Khi hải quì thèm ăn, nó nuốt bất kể thứ gì, thậm chí cả những thứ không ăn được hoặc có hại đối với nó. Một con hải quì bị đói có lần đã nuốt cả một cái vỏ trai lớn. Cái vỏ trai bị nuốt vào bụng nằm ngang ra chia dạ dày thành hai phần trên và dưới. Thức ăn ở miệng vào không xuống được phần dưới dạ dày. Người ta đã ngỡ rằng hải quì đã chết. Nhưng nó đã tìm ra lối thoát: ở cái đế đúng chỗ mà «bông hoa» biển bám trên đá mở ra một cái họng không răng, một cái mồm mới — một cái lỗ ở bên hông con hải quì. Nhưng chẳng bao lâu sau chung quanh cái lỗ đó đã mọc lên các xúc tu. Thế là con hải quì may mắn ấy có hai mồm, hai dạ dày.

Khó mà có loài động vật phàm ăn nào sánh kịp được với loài bét. Chúng hút máu đủ các loài động vật khác

nhau, hút nhiều đến nỗi to phình ra không biết bao nhiêu mà kể (1).

Con bét chó sau khi hút máu no nặng hơn lúc còn đói tới hai trăm hai mươi ba lần. Còn con bét bò trong ba tuần, kể từ khi phát triển từ ấu trùng đến bét cái trưởng thành đã tăng trọng lên đến một vạn lần.

Kể cũng lạ là sau khi ăn uống phàm phu đến mức độ như vậy mà các con bét lại có thể nhịn đói tới hàng năm trời. Để kiểm tra xem chúng có thể không ăn được bao nhiêu lâu, các nhà bác học đã đem cắt các vòi miệng của nó đi; triệt điều kiện hút máu. Nhưng con bét bò sau khi qua phẫu thuật đã sống tại phòng thí nghiệm một năm, rồi hai năm, ba, bốn năm... Người ta đã quên mất đi không buồn chờ xem bao giờ chúng mới chết đói. Nhưng chúng vẫn chưa chịu chết. Vẫn sống sang năm thứ năm, rồi năm thứ sáu và thứ bảy!... Thậm chí còn hơn thế nữa...

Thế là người ta đã biết tổ tiên nhỏ bé của các chú bét phá cái kỉ lục thế giới như vậy đấy: không con vật nào có sức nhịn đói được lâu hơn. Ngoài Casa ra. Nhưng đây lại là nhân vật thần thoại. Còn con bét đây là một sự kiện khoa học.

MẠO HIỂM TRONG LÚC ĂN

Dạ dày của các động vật có vú không lớn như của những con bét. Nhưng nhiều con thuộc giống này vào loại ăn tham cự phách. Nhất là những con thú, loại nhỏ, năng động hoặc nữa là những con hay làm như chuột

(1) Ở chân trước của bét có các tuyến tiết chất chống đông máu vào vết thương cho nên máu bị bét hút sẽ không bị đông lại.

chũi: trong một ngày một đêm chúng ăn được số lượng thức ăn bằng nửa trọng lượng bản thân chúng. Ngay cả đến con chồn khéo léo và tham lam cũng không phàm ăn đến như con chuột chũi và chuột chù: một ngày nó chỉ ăn được một số thịt bằng một phần mười trọng lượng cơ thể nó mà thôi. Sư tử lại chỉ được bằng nửa thế.

Có một số con vật trong khi ăn không hề có sự phân biệt. Ví dụ con thú có túi ăn trứng chim cũng say mê, thích thú như thịt chim, ếch, bọ dừa, chuột, sâu róm, ngô, hoa quả, cỏ và chồi cây.

Giống Cudulit bạn châu Úc của thú có túi cũng không hề có sự phân biệt nào về thức ăn. Con Gấu trúc cũng thế! Còn con chuột chũi là cái giống hay đào hang bới trốc thì lại ăn tất cả những con vật gì mà có thể bắt được và giết được: từ thỏ và gà con cho đến bọ dừa và giun, dế.

Trên thực tế chuột, lợn và gấu cũng đều là những loài tạp ăn. Sau thời gian ngủ đông Gấu có khi lạng thang ngoài đồng cỏ đến hàng giờ để ăn cỏ như bò vậy.

Nhưng con giơi quỷ Vampira thì lại ăn khem rất mực: nó chỉ hút máu tươi khi còn ấm.

Khi bay đến gần một người hoặc một con vật đang ngủ, con giơi quỷ « ru » bằng đôi cánh mềm mại của mình để đưa « con mồi » vào giấc ngủ say hơn. Rồi nó dùng những lưỡi khía như dao cạo rạch một miếng da « con mồi » ra. Sau đó nó dùng cái đầu lưỡi có những núm sừng như cái bàn mài áp vào vết thương.

Nước bọt của con giơi quỷ chứa một chất giảm đau đặc biệt (thật là một nhà phẫu thuật kì tài!) và một chất men làm cho máu không bị đông lại (giống như nước bọt ở vòi con đỉa).

Con gấu túi ở châu Úc lại chỉ ăn có lá thôi. Mà cũng không phải là mọi thứ lá mà lại toàn là lá khuynh diệp,

mà cũng là loại khuynh diệp nhất định. Và cũng thật là mạo hiểm: trong các lá của loại khuynh diệp này vào mùa đông có rất nhiều axit thạch tín, là một thứ chất độc rất nguy hiểm, vì thế vào mùa thu và gần sang đông gấu túi thường tránh các lá khuynh diệp rất ngon lành của mình và có ăn các lá cây ấy thì chỉ ăn những lá to và già vì những lá này chứa ít axit thạch tín hơn.

Thật chẳng có gì đáng phải ghen tị với chúng cả.

Loại rắn Mútxurăng trong khi kiếm ăn cũng mạo hiểm chẳng kém gì loại Gấu túi. Thức ăn của nó cũng độc, nhưng lại là loại độc khác.

Rắn này sống ở Nam Mỹ. Rắn nào cũng là rắn, nó bình thường thôi, chả có gì là đặc biệt. Nhưng chỉ cần nó trông thấy một con rắn khác là có chuyện ngay. Nó lao tới đuổi cho kỳ được! Rắn kia quay lại phun phì phì, thè lưỡi độc ra dọa, nhưng Mútxurăng không hề biết sợ là gì, cứ lao mình lên. Nó quyết bám cho bằng được gáy kẻ địch. Nếu bị chộp thì con mồi chỉ có chết. Bởi vì nó vồ được rồi (như chó vồ chồn vậy) bèn bẻ gãy xương sống « con mồi » ra. Khi con rắn kia đã chết rồi Mútxurăng mới ăn thịt nó và nuốt chửng. Nó đánh thắng một cách dễ dàng (và cũng nuốt chửng!) cả những con rắn dài gấp rưỡi nó.

Ở Braxin có đạo luật nhà nước bảo vệ Mútxurăng. Tiêu diệt các loài rắn độc hàng ngày nó đã cứu sống được tới hàng nghìn sinh mệnh của con người ta. Tại thành phố Xăng Paolô có một trại nuôi lớn vào bậc nhất thế giới. Tại đây người ta nuôi rắn Mútxurăng để cung cấp cho cả nước.

Tại Ấn-độ có loài rắn mang bành khổng lồ: một loài rắn độc lớn nhất thế giới. Chỉ có loài rắn này là Mútxurăng không làm gì nổi. Dài bốn mét vẫn còn chưa phải là chiều dài kỉ lục của loại mang bành. Bị nó cắn con

người ta chết rất nhanh. Nhưng các rắn độc còn bị nó khử trừ nhanh hơn nữa : nó đuổi theo, tiêu diệt và nuốt chửng. Vì thế mà loài rắn này mang lợi cho người nhiều hơn là hại.

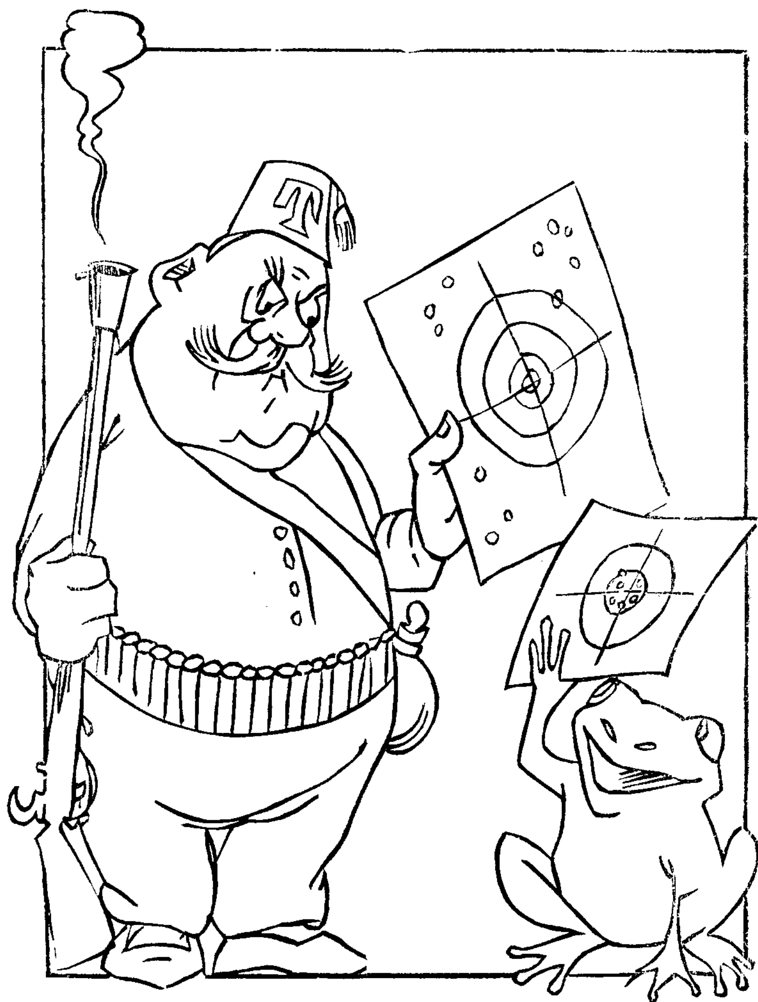
SĂN BẮN BẰNG LƯỠI

Mỗi loài có cách khôn khéo riêng của nó trong việc kiếm ăn, săn mồi : loài dùng răng, loài dùng vuốt... còn loài tắc kè hoa thì lại dùng lưỡi.

Nghe nói giống này có cái lưỡi nồi tiếng trần gian. Việc nghiên cứu các cơ và thần kinh lưỡi con tắc kè hoa đã chứng minh điều này hoàn toàn đúng. Hãy thử dùng ngón tay bóp thật mạnh một hạt dưa hấu xem, bạn thấy nó bắn ra khỏi tay bạn như viên đạn vậy. Lưỡi con tắc kè cũng « bắn » ra như vậy đấy ! Chỉ có điều là nó không văng hẳn đi : các cơ dài, đàn hồi của nó giữ lưỡi lại và giật nó trở vào mồm như cũ.

Con tắc kè hoa dài gần 20 xăngtimet có thể dùng lưỡi bắt con ruồi đậu cách mũi nó ba mươi xăngtimet.

Nếu ruồi đậu xa hơn thì tắc kè bò gần lại rất lẹ làng. Nó uể oải nhấc một chân lên, nhích nó lên rồi đặt xuống, bám chặt ngón vào cành cây, sau đó nhấc chân thứ hai cũng uể oải như vậy. Tiếp đến chân thứ ba, rồi thứ tư... Vẫn một mực uể oải như vậy. Cứ chân nọ theo chân kia nó lừ lừ bò gần tới con mồi. Một bên mắt luôn luôn bám sát mục tiêu. Còn mắt khác thì nó quay nhìn bốn phía đề phòng không cho kẻ thù xung quanh động chạm đến mình. Ở cái loài thằn lằn kì lạ này mắt có thể nhìn được khắp mọi phía. Khi đã cách con mồi một khoảng đúng theo ý muốn tắc kè hoa bắn luôn một phát... bằng lưỡi và bao giờ cũng trúng đích. Bốn giây sau con



mồi bị dính vào lưỡi tắc kè hoa đã chui hẳn vào dạ dày nó rồi.

Tôi nói « dính » là bởi vì cho đến thời gian gần mới đây các nhà động vật học vẫn nghĩ rằng hình như con

tắc kè hoa bắt mồi bằng cách dán nó vào lưỡi. Nhưng năm 1960 nhà bác học trẻ tuổi của nước cộng hòa dân chủ Đức Ghéchac Buđich đã công bố một công trình nghiên cứu rất thú vị có kèm theo những tấm ảnh minh họa tuyệt vời. Trên ảnh ta thấy rõ là trên lưỡi con tắc kè hoa vào lúc bắn nhanh về phía mục tiêu đã hình thành một cái giác hút nhỏ.

Chỉ cần lưỡi nó chạm vào con mồi là cái khoảng trống của giác hút lập tức mở rộng ra (do cơ lưỡi co lại). Khoảng chân không được tạo thành này hút con côn trùng vào giác. Những con ruồi nhỏ và muỗi nhiều khi mất hút hoàn toàn trong cái bẫy khí lực học này.

Nhưng thế chưa phải là hết. Còn có điều lý thú hơn nữa. Đó là khi lưỡi con tắc kè hoa hút vào một con côn trùng lớn nào đó, ví dụ như con châu chấu hay chuồn chuồn thì ở lườn của giác có một cái vòi nhỏ xíu thò ra mà ôm lấy con mồi.

Tất cả cóc và ếch nhái, khi săn mồi cũng bắn bằng lưỡi. Lưỡi con cóc bay ra và sau khi tóm được con muỗi là lập tức quay trở lại. Cả « đi lẫn về » nó chỉ tốn mất có 1/15 giây. Con cóc lớn có thể bắn trúng mục tiêu cách xa mũi nó 10 xăngtimet bằng cái lưỡi tự động.

Nhưng trên thế giới này không giống nào như ễnh ương nhiệt đới, vốn chỉ được trang bị có một cái lưỡi mà lại dám săn bắt một cách gan dạ những con mồi rất nguy hiểm.

Kennét Vintơn từng nói trong cuốn « rừng thầm thì » (1) « Những món ăn tiêu chuẩn trong bản thực đơn của con ễnh ương là chuột, chim, thằn lằn. Ễnh ương thậm chí bắt cả giơi nữa mà cũng có khi nuốt cả... rắn nữa.

(1). Kennet Vinton—nhà động vật học Mỹ nổi tiếng, ông đã dành hơn hai mươi năm trời cho việc nghiên cứu rừng nhiệt đới Nam Mĩ. Tên khoa học của con ễnh ương mà ông mô tả rất lý thú ở đây là—Leptadactylus pentadacfylus.

Trong phòng thí nghiệm của chúng tôi có một con ễnh ương như thế sống trong lồng được bẩy năm nay. Có lần nó ăn một con rắn dài gần mét rưỡi. Cái cuộc « chạy việt dã về nuốt » này được nó hoàn thành trong hơn hai ngày. Những tấm ảnh minh họa nó đã được công bố trong tạp chí địa lý Mỹ, và con ễnh ương của chúng ta được mệnh danh là « Old Smoki » nay đã lừng danh khắp thế giới ».

« Old Smoki » theo như lời Vintơn kể lại thì trước khi có công danh lẫy lừng thế giới cũng đã từng nuốt rắn rồi, nhưng chưa ai nghĩ ra là nó cả gan dám tấn công con rắn to đến như thế.

Khi người ta thả rắn vào lồng Smoki thì dường như là nó chẳng để ý gì đến con rắn cả. Con rắn ta thì lại coi thường ễnh ương, cứ bò và đi tìm nơi ở. Cả một đêm trôi qua không hề có chuyện gì xảy ra và rất có thể hai « tù nhân lạnh lùng vẫn có thể tiếp tục sống với nhau một cách êm thấm như thế mãi nếu như không có chuyện sơ ý do rắn nọ gây ra. Sáng hôm sau rắn tìm cách vượt ra khỏi lồng, nhưng chẳng may bị mất thăng bằng mà ngã xuống ! Thế là lập tức số phận của nó đã được định đoạt. Smoki đang ngủ gật hiền lành trong góc chuồng nhẩy phốc một cái đến chỗ con rắn và thế là: theo như lời Vintơn kể lại « chúng tôi còn chưa kịp xét đoán ra sao thì 20 xăngtimet đầu rắn đã chui tụt vào trong cổ ễnh ương rồi. Nó dùng lưỡi đẩy đầu rắn vào nhanh đến nỗi rắn không kịp há miệng ra. « Tưởng chừng cả người săn lẫn con mồi đều như đã chuẩn bị sẵn tư thế của mình rồi cho nên con ễnh ương mới biết trước đã mở miệng ra rất đúng lúc để con rắn chui tụt vào cổ mình ! ».

Con rắn quẫy đuôi điên loạn hất cái đầu có mang cả con ễnh ương ở bên ngoài sang hết góc nọ sang góc kia. Nó cố rụt lại để giải thoát cái đầu. Nhưng ễnh ương lại

cố hết sức ghìm chặt nó xuống mặt sân, không cho phép nó tuồn xuống dưới bụng mình mà cuộn lại. Ễnh ương ngoạm chặt hầu đến nỗi cổ con rắn hằn lên một màu xanh. Chẳng những thế nó còn biết dùng hai chân trước tóm lấy cổ rắn khiến cho nó không làm cách nào rút đầu ra được : bằng không thì ễnh ương sẽ nguy to!

Dẫu sao thì rắn cũng đã tìm được cách tháo ra Smoki quả cảm và ễnh ương đã « bắt đầu lo lắng ». Rắn đã rút ra được một phần cổ của mình và tưởng đâu Smoki sắp phải đình chiến. Nào ngờ, dùng hai chân trước rất khéo léo ễnh ương đã kịp đẩy được đuôi rắn qua bên, không cho rắn cuốn mình vào. Nó hít một hơi rõ sâu rồi lại nuốt thêm một khúc rắn nữa vào bụng. Sau đó nó lấy hết sức mình như một vận động viên cử tạ « có thân hình nặng nề » nâng mình kẻ địch lên mà ném quật một cái rõ mạnh, tiếp tục nuốt như không có chuyện gì xảy ra hết.

Rắn tắc thở : bởi vì cái đầu của nó đã ở trong dạ dày ễnh ương nọ từ lâu rồi. Rắn tuy yếu đi nhưng vẫn còn uốn éo. Tuy vậy nó không còn đào đâu ra sức để mà tiến hành một cuộc phản công mới nữa. Smoki thắng cuộc!

« Chúng tôi đi vòng quanh lồng để chụp ảnh ễnh ương đồng thời sôi nổi tranh luận với nhau : đến lúc nào thì con ễnh ương nhận ra sai lầm của mình mà nhả con rắn kia ra. Qua hai tiếng đồng hồ rồi, vậy mà con vật hiếu thắng ấy vẫn không chịu rời mồi. Thỉnh thoảng nó lại ngóc đầu lên khiến cho chúng tôi nhận ra đôi mắt nó ánh lên một vẻ tự hào và long trọng.

Sau ễnh ương còn làm động tác nuốt đôi ba lần nữa và cứ thế vài chục phân rắn nữa cứ tiếp tục chui vào cổ ễnh ương.

Smoki khoan thai, với tính kiên nhẫn đáng khen, tùy theo mức độ thịt rắn được tiêu hóa đến đâu để có chỗ

trống trong dạ dày và tiếp tục nuốt dần hết khúc này đến khúc khác, cho đến khi cả con rắn hút vào bụng nó mới thôi. « Toàn bộ cuộc thanh toán này đã diễn ra trong suốt bốn mươi hai tiếng đồng hồ. Đến cuối cuộc, đuôi rắn đã bắt đầu thối rữa ra mà ễnh ương vẫn cứ nuốt vào một cách ngon lành, tựa hồ như gặp món ăn lạ miệng vậy ».

BẮN MUỖI

Các phương pháp mà động vật đem ra dùng để kiếm miếng ăn hàng ngày thật vô cùng đa dạng và cũng rất tinh khôn. Tất nhiên không thể kể hết được ra đây, nhưng cũng có những cách khá độc đáo, hoàn toàn không giống như những điều ta hằng suy nghĩ, khiến chúng tôi không thể nào bỏ qua được.

Nhện vốn xưa nay nổi tiếng là những tay điêu luyện bậc nhất về khoản đan lưới chăng bẫy để bắt đủ các loài khôn ngoan khác nhau. Nhưng không phải tất cả các loài nhện đều là « dân nhào lộn » cả đâu. Còn có những con nhện thiện xạ nữa.

Ở vùng nhiệt đới châu Mỹ, ở Nam Phi và ở châu Úc còn có một loài nhện quăng dây. Tất cả những con nhện ở những vùng trên đều đi săn vào đêm và cùng có những dụng cụ săn muỗi như nhau. Chỉ khác là chúng giữ dây quăng theo cách khác nhau mà thôi: con thì dùng chân thứ nhất, con thì bằng chân thứ hai. Có con thì lại dùng chân thứ ba. Các con nhện quăng dây châu Úc trước khi tấn công thường đung đưa dây quăng của mình như quả lắc đồng hồ vậy, nhưng nhện châu Mỹ thì lại không thế. Nhưng đó chẳng qua cũng chỉ là những chi tiết có tính cách chiến thuật mà thôi. Bản

chất vấn đề không phải là ở chỗ đó. Nhện châu Mỹ theo tiếng địa phương gọi là Pôđađô. Loài này, thường cầm dây quăng ở chân trước. Nó rất thích vườn nho, cho nên khi nhện Pôđađô mà ngồi im trong vườn nho thì ta rất khó phân biệt được nó với các chồi nho.

Ở Pêru, Chilê, Ác-hen-ti-na và Braxin người ta rất sợ loại nhện này. Nó rất độc. Nếu đã bị nó cắn vào ngón tay thì người ta không cần lưỡng lự gì hết, chặt phăng ngón tay đó đi ngay. Bởi vì để lâu sẽ bị hoại mô, sinh ra đủ các biến chứng hoại thư. Nhiều khi chết người là khác.

Khi bầu trời đen sẫm tràn đến thường là lúc nhện Pôđađô tìm vị trí chiến đấu thuận lợi nhất và cầm sẵn vũ khí trong tay. Vũ khí của nó là một giọt nước dính theo trên một mạng nhện mỏng có chiều dài vào khoảng một đum (1) hoặc một đum rưỡi. (Hạt dính này là do nó nặn bằng các chân sau từ chiều—đó là các chất lấy từ mạng nhện ra).

Khi thấy muỗi hoặc sâu bướm nhỏ, thường con nhện này nằm im thin thít. Chờ khi con mồi vo ve đến gần « nhà săn bắn » mới quăng dây « thòng lọng » ra. Con mồi bị dính vào giọt mạng nhện ngay tức khắc. Thậm chí nếu những con bướm to bay ngang qua mà cánh chạm phải tay nhện « xạ thủ » thì đạn bắn ngay vào cánh bay của nó và người lái tất nhiên bị hạ thủ. Bắt được mồi rồi nhện ta bèn « buộc » cái đầu dây vừa cầm ở tay vào cành cây, đánh đu theo sợi tơ nhện như leo thang dây xuống chỗ con mồi đang giãy giụa, gỡ nó ra mà « ăn thịt ».

Ở châu Âu cũng có nhện « thiện xạ ». Nhưng nó bắt mồi không phải bằng dây « thòng lọng » mà là bằng một « phát » súng phun nước... nước bọt dính.

---

1. Đơn vị đo chiều dài của Anh bằng 25mm. (N.D.)

Giống nhện này thường săn mồi trên trần nhà và trên đá. Nó nằm yên chờ khi con mồi vô ý tới gần mới nhanh chóng phun ra một loạt tia nước. Có thể nói là từ đầu đến chân. Sáu chân và hai cánh ruồi bị trói chặt vào trần nhà bằng những dây bắt chéo. Thật không phải tự nhiên mà lại như vậy. Bởi vì nhện phun một thứ nước dính ở những nọc độc từ các kìm ra. Phun ra một cách rất có ý thức chứ không tùy tiện. Vừa phun, vừa lắc lư đầu — do đó mà đan được thành lưới bắt chéo. Chất nước do nhện phun ra rơi vào ruồi sẽ đông lại ngay và, như sợi dây, nó trói chặt chân và cánh ruồi. Loại nhện này ở Xơrilanca thì lại có chất lỏng phun ra không phải chỉ dính mà còn độc nữa. Gặp phải muỗi chất lỏng đó trói lại và giết chết ngay.

Đúng 203 năm trước đây Hội hoàng gia Luân-đôn có nhận được một bức thư và một bưu phẩm nhỏ gửi từ Giacacta (khi ấy còn là Batavia). Bưu phẩm này là một con cá nhỏ, còn bức thư thì nói rõ là con cá nhỏ gửi về Luân đôn không phải là một loại cá tầm thường. Nó sống ở bờ biển ỐtxtơIndi Hà-lan, biết « bắn » từ mồm ra một thứ nước để tiêu diệt ruồi, muỗi, bọ, bướm, và mọi vật nhỏ bay hoặc bò trên mặt nước.

Khi các nhà động vật học Anh xem xét kĩ lưỡng con cá gửi về này họ không thể tin được những điều viết trong thư. Mồm con cá cấu tạo rất bình thường, không có gì để tỏ ra đó là một thứ sóng phun nước. Về sau mới vỡ lẽ ra là người ta đã bỏ nhầm con cá khác vào hộp bưu phẩm. Do đó các nhà động vật học Anh không hề có điều gì sai lầm trong việc này. Họ phán đoán rất chính xác.

Ở Inđônêxia có hai loại cá trùng tên: loại mang san hô không biết bắn (mà người ta đã đem bỏ nhầm vào hộp bưu phẩm) và loại biết phun (mà người ta đã mô

tả trong thư). Chính vì thế mà đã nảy sinh ra sự nhầm lẫn nói trên.

Suốt một trăm năm mươi năm sự ngờ vực đối với khả năng kì diệu của loài cá này đã đè nặng đầu óc của các nhà động vật học. Mãi tới đầu thế kỉ này, vào năm 1902 khi nhà ngư loại học Nga là Nicôlai Đôlôtnitxki công bố những quan sát rất tỉ mỉ và những công trình thực nghiệm cặn kẽ đối với những con cá phun nước mà ông bắt về thì loài cá biết bắn này mới được phục hồi danh dự.

Ở hàm trên con cá có một rãnh dọc với hai gờ nhô lên chạy viền ở hai bên. Khi cá ép lưỡi vào hàm thì rãnh này biến thành một cái nòng súng cỡ milimet rưỡi. Khi bắn cá khép nắp mang lại. Do áp lực của mang, nước phun mạnh qua « họng súng » bắn ra ngoài. Đầu lưỡi có tác dụng như một cái van. Khi hạ xuống coi như mở van ! nước tóe ra thành một tia nhỏ. Nếu đầu lưỡi khẽ nâng lên là cá bắn sang hàng loạt giọt riêng rẽ hoặc chỉ một giọt lớn. Loại cá kì diệu này có một thứ vũ khí tự động hoàn toàn hiện đại, biết bắn vào mục tiêu phát một hoặc cả một tràng dài.

Người Inđônêxia đã từng dạy cho cá phun này đủ các trò ngộ nghĩnh rồi đem ra thi với nhau. Những chú cá phun được thuần hóa biểu diễn nghệ thuật của mình rất khéo léo giữa những ngày hội vui. Ví dụ có những con biết bắn cho tắt ngọn nến, hoặc que diêm đang cháy. Không chỉ riêng độ chính xác mà còn cả tầm xa nữa. Tầm cá bắn xa nhất thường là 4 — 5 mét. Khoảng cách tốt nhất để bắn tin thường là 1 — 2 mét. Có một số con cá phun đạt đến nghệ thuật bắn tin tới mức là bắn trúng cả vật đang bay nữa.

Ở Inđônêxia người ta rất thích loại cá phun. Trên xứ sở này ta có thể thấy nó ở bất cứ nhà nào, hồ ao, bể cá

công viên nào. Ở chính giữa bể nuôi loài cá này người ta thường làm một cái cọc thẳng đứng, đầu trên có buộc que ngang. Trên cọc này người ta thường để các loài côn trùng: ruồi, muỗi, bọ... Cá phun thấy mồi thường tìm cách bơi chung quanh, xòe vây lưng ra như nan quạt, lặng lẽ bơi đến gần. Lúc đầu nó bơi lẹ làng một vòng, và dường như đã chọn được vị trí bắn thuận nó mới dừng lại, khẽ nâng mõm lên khỏi mặt nước để... bắn! Nếu bắn trúng con mồi rơi xuống, nó lập tức lao tới và «xơi» luôn. Nếu trượt (đấy quả là một trường hợp rất hiếm) cá điềm tĩnh tiếp tục bơi xung quanh cọc tìm vị trí thích hợp và bắn lại.

Kích thước của loài cá phun này không lớn lắm khoảng 20 xăngtimet thôi. Nó sống ở biển, ở những vùng nước nông, ở bờ biển Ấn-độ và bắc châu Úc. Cá này cũng bơi vào cả các cửa sông.

KHI NÀO NGƯỜI TA KHÔNG CÒN CÂU NỮA

Ở Đại tây dương, bên bờ châu Âu, còn ở Liên-xô thì tại vùng Muốcman và đôi chỗ ở Hắc hải có loại cá ma — cá cần câu. Sở dĩ nó mang cái tên gọi là ma quỉ này cũng chỉ vì nó có cái hình thù dị dạng và cái lối nhảy dưới đáy nước rất kì quặc của mình : nhảy bằng hai vây bụng, tựa như ếch vậy.

Các nhà tự nhiên học từ thời cổ đại xa xưa cũng đã từng biết tới loại «ma biển» đó. Nhiều nhà khoa học thời trung cổ cũng đã mô tả nó. Loài cá lạ này làm cho con người chú ý tới nó chỉ vì nó có cái nghệ thuật dử mồi. Trên đầu to tướng của nó có ba phần phụ dài giống như xúc tu (đó là một loại tia vây lưng biến dạng; cái thứ nhất giống hệt như một chiếc cần câu có mồi ở đầu — vì thế có khi được gọi là cá cần câu.

« Ma biển » thường ẩn náu trong hang giữa các mô đá và chỉ để thò ra ngoài có một chiếc xúc tu ngoe ngoảy. Một con cá bơi qua ngỡ đấy là một con giun đang uốn éo. Nó bơi lại cho gần hơn định tâm ăn thịt. Thừa lúc cá nọ tới gần, « ma biển » mới há toạc cái mồm to tướng của mình ra. Nước bên ngoài ào ào hút vào họng cuốn cả con cá tội nghiệp bị đánh lừa kia theo. Dạ dày của « ma biển » to đến nỗi nó có thể chứa vừa một con vật có kích thước to bằng bản thân nó.

Khi các nhà nghiên cứu dùng các loại máy hút và lưới đáy thâm nhập sâu vào đáy âm thầm của đại dương, họ bắt gặp ở đó rất nhiều loài có họ hàng thân thích với « ma biển ». Con đầu tiên, thực ra người ta bắt được vào 1837 tại bờ đảo Grơnlan, nhưng các cuộc bắt chủ yếu giống « ma biển » ở các vùng biển sâu là do các lưới đáy của đoàn thám hiểm đại dương Anh trên tàu « Trenlanh-giê » (tên con tàu), đoàn thám hiểm đại dương Đan-mạch trên tàu « Đana ». Các con cá này được gọi là cá cần câu biển. Trong các viện bảo tàng thế giới hiện có gần một nghìn con mẫu về cá cần câu này. Các nhà phân loại học đã phân chia chúng ra làm bốn mươi giống khác nhau thuộc mười một họ.

Thời gian đầu người ta không thể tìm ở đâu ra được con đực của loài cá này. Người ta đã toan cho rằng cá cần câu đực hẳn là những con vật khác, hoàn toàn không giống như các bạn gái của nó. Tất cả các con đực đều được xếp vào họ Axêratit (Aceratidae) (là họ hoàn toàn không có cá thể cái), còn các con cá cần câu cái được xếp vào cột phân loại động vật với tên gọi là Xèratit (Ceratidae) mà trong đó không có con đực.

Sự hiểu nhầm đáng tiếc này tiếp tục mãi cho đến những năm hai mươi của thế kỷ này, khi tình cờ người ta phát hiện ra rằng có những cá con nhỏ bé thuộc Axêratit chính là những « người chồng hợp pháp » của

các amadôn trong nhóm Xêratit to hơn các vị « phu quân » của mình rất nhiều.

Người ta lại còn phát hiện ra những điều kì dị hơn: những con đực tí hon khi tìm thấy con cái của mình lập tức túm lấy « váy » luôn, ngậm răng vào đầu hoặc vào bụng con cái. Bám rất chắc. Cho dù con cái có bơi đi đến đâu nữa thì những con đực ấy cũng không rời ra. Vả chăng bao lâu sau chúng dính luôn (bằng đầu) vào cô bạn gái ấy. Môi của những con đực và thậm chí lưỡi của nó mọc dính với da con cái (loại cá này không có vảy). Cả hệ thống tuần hoàn của đôi này cũng thống nhất làm một. Nhờ có các mạch máu ấy, mà con đực nhận được chất dinh dưỡng do máu con cái đưa từ ruột tới.

Trong bóng tối của đáy đại dương, những đôi tình nhân ấy khó tìm được nhau khi cần thiết. Vì thế cho nên cá cần câu cái mới buộc phải bỏ con cá đực vào túi. Chúng mang những « ông chồng ăn bám » đi khắp nơi, nuôi nấng những « của nợ » ấy bằng nhựa sống của mình, nhưng khi thiên nhiên đã định liệu giờ đẻ trứng thì bao giờ con đực cũng sẵn sàng phục vụ cho việc thụ tinh.

Một đặc điểm vô song thứ hai của giống cá cần câu này là cái cần câu cá của nó. Cũng giống như con « ma biển », trên đầu họ hàng nhà cá sống ở vùng nước sâu này mọc ra một cái cần câu dài có khi gấp mười lần bản thân. Ở những con khác cần câu tựa như dây chun vậy: có thể kéo dài ra và co ngắn lại. Trên cần câu ấy có một cái bẫy mồi như quả bóng con phát sáng trong bóng tối. Những con cá mực hoặc con tôm bị mắc lừa mà lao vào lửa là lập tức bị rơi vào « nanh vuốt » cá cần câu rồi.

Đem cắt cái bẫy mồi phát sáng này ta có thể thấy được rất rõ là ở bên trong nó không đặc mà lại rỗng. Ở bên ngoài nó được phủ một lớp màu đen gồm những

tế bào đặc biệt gọi là thể màu. Khi nó phình ra thì ánh sáng bị tắt đi. Khi thể màu co lại thì ở những kẽ giữa các thể này phát ánh sáng lại lọt qua lóe ra ngoài.

Ở dưới lớp phủ ngoài có một lớp mô trong suốt, khúc xạ ánh sáng. Đó là ống Hen — thấu kính. Khoảng rỗng của viên bóng này được các vách ngăn xuyên tâm chia ra thành các ô riêng biệt chứa đầy chất nhày và vi khuẩn. Hiện nay các nhà vi sinh học chưa tách được quân đoàn vi khuẩn thuần khiết trong cái quả bóng mồi này. Nhưng bản thân cái cơ cấu của cơ quan phát ánh sáng của cá cần câu và các quan sát khác đều nói lên một điều là cá này nhử mồi nhờ ánh sáng của những vi khuẩn bị bắt làm « tù binh » trong đó.

« BẮT HẾT, CẢ CÁ TO LẪN CÁ NHỎ... »

Nếu đã đề cập đến chuyện « ai nhử ai » như thế nào để rồi bắt lấy mà ăn thịt thì ở đây không thể không kể đến loài chồn nước lông đen và một số loài bạn đồng nghiệp của chúng. Bắt cá bằng đuôi. Đó là một tập đoàn vui tính. Thật là lý thú khi đọc các chuyện ngụ ngôn, câu đố, những lời bác bỏ, những sự công nhận, những mẩu chuyện và những báo cáo về hành tung của chúng: về tất cả những gì mà người ta thường chỉ tin được trong các chuyện cổ tích thôi...

Vậy là ta nói chuyện về con chồn nước. Việc đầu tiên cần biết, nó là ai và sống ở đâu?

Là một con vật ăn thịt, họ hàng của loài rắn hung bạo rikki tikki tavi — hoặc nếu không gọi theo Kipplinh thì đó là một con chồn thông thường. Nó sống ở châu Phi, bên cạnh nước, và dưới nước. Nhưng tất nhiên, nó cũng thường chạy ở trên cạn.



Đặc biệt là khi nó đói và nó muốn bắt chim. Người ta kể lại là khi ấy nó thường ẩn mình ở một chỗ nào đó nơi cỏ thấp ở rìa rừng hoặc rìa cánh đồng.

Tại đây, sau khi vắt đuôi lên lưng nó chổng mông lên và cố làm phồng mọng lên cho thật giống một thứ quả

chín. Nó nằm im không hề nhúc nhích mà đợi cho đến khi nào đàn chim bay đến mổ « quả » của nó. Rồi khi đàn chim ngu ngốc không biết là mình bị đánh lừa bay sà xuống, con chồn lập tức lộn phắt trở lại bắt lấy con nào gần nhất.

Chuyện này có thật hay chỉ là ngụ ngôn? Tôi không dám phán. Người ta còn kể nhiều chuyện kì dị hơn nữa về động vật.

Từ lâu người ta đã sáng tác ra đủ các loại chuyện cổ tích và ngụ ngôn khác nhau về chuyện con cáo bắt cá bằng đuôi như thế nào. Cũng có một số người kể nghiêm túc về chuyện này.

Gần hai nghìn năm về trước, người dân La mã tên là Clapđiuýt Êlian có viết những điều sau đây trong cuốn sách mà ta có thể dịch là « Thiên nhiên sống ».

« Đi dọc bờ sông con cáo bắt cá nhỏ thật là tinh ma. Nó buông cái đuôi dài của mình xuống nước cho cá con bơi tới chui vào đám lông xù của nó. Lúc cảm thấy điều đó cáo hất đuôi lên bờ rồi nhảy tới một chỗ khô ráo, rũ đuôi ra. Cá con rơi xuống đất và cáo cứ việc ăn ».

Sau này, vào năm 1555 một nhà chép sử Thụy-điển nổi tiếng và đồng thời cũng là một nhà tự nhiên học — giáo chủ áo đỏ Upxalư Ôlaútxơ Măcnutxơ trong tập sách thứ 18 thuộc bộ tập các tác phẩm của mình đã nhắc lại nguyên văn từng chữ một câu chuyện kể của Êlian trong chương « De deloso ingenio vulpium » (« Về bản chất láu cá của con cáo »).

Ông cảm thấy điều đó vẫn còn hơi ít nên ở chương tiếp theo, ông lại thêm một số điều nhận xét của mình: « Tại các núi đá ở Na-uy, chính tôi đã được thấy con cáo buông đuôi xuống những vũng nước nằm xen kẽ giữa các núi đá này. Sau đó nó rút đuôi lên và quả là có mấy con cua bám vào đuôi nó thật. Nó đã ăn những con cua ấy ».

Hai trăm năm sau bạn đồng nghiệp của Ôlaútxơ Măc-nutxơ là Êrich Pôngtôppiđan (cùng là giáo chủ, đồng thời cũng là nhà tự nhiên học và nhà chép sử. Ngoài ra ông còn là viện sĩ của viện hàn lâm khoa học Đan-mạch), trong cuốn « Lịch sử tự nhiên Na-uy » (nặng tới mười phun) cũng có nói đến con cáo và lũ cua ngu ngốc bám vào đuôi cáo.

Nhưng có điều là từ đó về sau và cho đến ngày nay không hề có một thông báo khoa học nào về chuyện này và có lẽ không ai đề cập đến nó. Song trong các chuyện cổ tích của đủ các dân tộc khác nhau — Nga và Đức, Etxkimô và người Mỹ da đen thì những con cáo đã thường xuyên làm những chuyện như vậy.

Kì thực, người anh em của cáo — con Côiôt (một loài chó sói thảo nguyên nhỏ ở Mỹ) cách đây không lâu và thường xuyên, dường như đã bị loài người bắt làm cái công việc đó.

Phơrencơ Đôbi trong cuốn « Tiếng nói của loài Cô-iôt », xuất bản vào năm 1949 cho ta hay về điều đó.

Tiến sĩ Hatgiê, một nhà nghiên cứu kiên tâm về những hành vi hiếm có của loài vật cũng như mọi chuyện phiêu lưu trong thiên nhiên, có viết trong một bài báo đăng ở một tạp chí khoa học lớn đã kể ra tất cả những con vật mà ông biết và người ta thường vẫn kể tới là dường như bắt cá, cua hoặc tôm bằng đuôi. Có bảy loài vật như vậy : cáo, Côiốt, Gấu trúc, chuột, mèo và báo Nam Mỹ (1).

Phải, thậm chí cả báo Nam Mỹ nữa đấy ! Nó rất thích nước, chứ không giống như các loài mèo khác. Nó bơi rất giỏi và rất thích bơi. Nó quả là một « ngư ông » cừ khôi. Nó leo lên một cành cây mọc tà tà ngang mặt nước

(1) Không rõ tại sao lại hoàn toàn không đả động gì đến loài khỉ mà tôi được biết là tại các hòn đảo Inđônêxia người ta từng kể rất nhiều chuyện tương tự về nó.

và ngồi rình cá hàng giờ liền. Chờ dịp thuận tiện, nó thò vuốt xuống nước để bắt cá lên ăn.

Cuộc săn bắt đặc biệt có kết quả khi nó nằm phục trên một cây ăn quả nào đó. Quả chín thường rơi xuống nước, cá đổ xô lại rỉa. Con vật này rất tường tận điều đó, cho nên bao giờ gặp một cây như vậy thì thế nào nó cũng phải tận dụng ngay.

Và nếu một hai lần liền mà nó không bắt được con cá nào, ngược lại chỉ xua đuổi cá đi thì lập tức nó chuyển sang một mánh khóe láu lỉnh như sau: sau khi quay ngoắt 180 độ, nó thả cái mỏm đuôi dài của mình xuống nước. Cá ngỡ đâu là một quả mới rơi xuống, liền bâu lại ngay. Khi ấy báo Nam Mỹ lại quay mặt trở lại sông thò tay xuống bắt cá.

Hatgiê có nói là cũng bằng cách láu lỉnh ấy, một con mèo nhà ngồi trên bờ bể xây trong vườn đã nhử được cả cá vàng.

Nhưng có lẽ thông báo lý thú và xác thực nhất về việc câu cá bằng đuôi ta có thể tìm được chính là trong cuốn sách của Môngktông, xuất bản hồi 1921.

Môngktông làm quan chức ở Tân Ghi-nê và rất say mê môn động vật học. Có lần ông đã ở lại đêm trên hòn đảo san hô nơi chỉ còn có vài ba cái cây mảnh khảnh là còn sống sót. Cả đêm chuột sục sạo khắp đảo khiến ông không làm sao ngủ được. Sáng ra Môngktông quyết định phải tìm hiểu xem chúng ăn gì ở đây: bởi vì hòn đảo hoàn toàn trơ trụi. Ông ngồi lặng im, chờ đợi và bỗng thấy hai ba con chuột gày gò chạy tới bờ nước. Mỗi con tùy ý chọn một « tảng đá » san hô bằng phẳng, khéo léo ngồi quay lưng về phía mặt nước và thả cái đuôi trụi lông của mình xuống làn nước lặng lẽ. Bỗng một con chuột nhảy cẫng lên, và « khi nó hạ thổ tôi nhìn thấy một con cua bám chặt càng vào đuôi chuột ». Con chuột vụt quay lại, vồ lấy nó và ăn nghiến ngấu. Ăn

xong nó lại ngồi lên hòn đá, lại chòng đuôi xuống nước. Sau đó lại đến lượt những con khác nhảy cẫng lên « lôi » cua ra khỏi mặt nước. Tiến sĩ Hatgiê hỏi liệu có thể tin được vào những câu chuyện như vậy không? Và ông trả lời: « Không có lửa sao lại có khói ». Không có truyện truyền thuyết nào lại ra đời từ cõi hư vô và vị tất hết thảy những người kể chuyện đều là dối trá. Về việc cua và tôm có thể bám vào đuôi không có gì là khó tin. Điều đó cũng giống như đôi khi con người cho ngón tay xuống nước mà vớt được chúng lên. Nhưng liệu các con vật ấy có đủ trí thông minh mà làm được như vậy không?

Hatgiê nghĩ rằng, được. Các nhà tập tính học và tâm lý học động vật vào những năm gần đây đã chứng minh cho chúng ta thấy rằng các động vật có thừa những khả năng láu cá như vậy (1).

Cho là thế đi. Vậy thì hỏi lấy gì để giải thích được chuyện dùng đuôi để nhử cá?

Ở đây cũng có thể tìm ra được sự giải thích về điều này. Bất kể ai đã từng tắm trên sông đều biết loài cá con thường hay quấn quít quanh người như thế nào. Chỉ cần ngâm mình ở một chỗ nước nông nào đó một lúc cũng đủ thấy những chú cá con mạnh dạn bơi lại, và bắt đầu húc mũi vào ngón chân ta như thế nào. Chúng tìm xem ở đó có cái gì ăn được không. Và thấy đấy: những miếng biểu bì khô, những mảnh bao lông rụng và vật hữu cơ khác ở mặt da ta khá nhiều và dưới lớp lông động vật cũng rất sẵn.

---

(1) Con chim gõ kiến ở các đảo Galapagôt khi kiếm ăn chẳng hạn, còn biết dùng mỏ bẻ một cành hoặc một cái que có chiều dài cần thiết dùng để lôi ra các ấu trùng những loài bọ nằm trong các khe cây mà chúng đã đục khoét.

Ở các vùng nhiệt đới những thói quen của cá này thường cứu chữa được cho con người ta khỏi những con ghẻ, bét, bọ chét, vắt và các loài bọ khác chuyên khoét lỗ trên da thịt, hút máu người và bám đầy vào đó. Chỉ cần tìm được nơi nước lặng trên sông (chỗ nào mà chẳng có).

Ngâm mình vào đó. Chỉ trong giây lát bạn sẽ thấy từng đàn cá con xúm lại và rỉa đi cho bạn một cách thành thạo hết sạch những con kí sinh trùng kia. Cá cũng thường giúp nhau làm những công việc như vậy. Tôi đã kể chuyện này trong cuốn sách « Cả cá sấu cũng có bạn ».

Thậm chí đà điểu Cazua và rất có thể cả những con đa điểu khác nữa là những loài luôn bị đủ các loại côn trùng quấy đảo cũng thường phải cầu cứu đến việc xử lý vệ sinh, theo kiểu ngư loại học, đồng thời « thiết đãi » cho các « vệ sinh viên » những bữa ăn ngon lành. Nhiều loài chim tìm đến các tổ kiến cũng nhằm vào mục đích này.

Trong các công trình nghiên cứu của Hội động vật học Luân-đôn có lần công bố một điều như sau:

« Tôi đã thấy con đà điểu Cazua xuống sông ngâm mình ở nơi nước sâu chừng một mét. Nó ngồi thụp xuống, xòe lông ra. Con chim không hề động đậy. Tôi còn thấy nó còn nhắm nghiền mắt lại tựa hồ như ngủ. Con chim cứ ngồi như thế khoảng mười lăm phút. Sau đó đột nhiên nó xếp lông lại và lên bờ. Ở đây nó rũ lông mấy cái liền khiến cho cá con rơi xuống đất. Nó lập tức mổ cá ăn ».

Cho nên rất có thể là cá con bơi và chui vào cả lông mao lẫn lông vũ. Nhưng liệu có bắt được không, kể cả khi đuôi lông mao rất dày, lông vũ rất dài, đó là vấn đề.

Hatgiê tin là được. Tôi không tán thành, còn các bạn xin hãy tự xử lý lấy xem, liệu có được hay không.

NHỮNG GIỐNG HOA ĂN THỊT

Bây giờ cũng nên kể tới các loài cây cỏ kiếm miếng ăn hằng ngày ra sao. Nhưng đề tài này chắc hẳn nhiều người cho rằng chẳng có gì là lí thú: trong đó có quá ư nhiều vấn đề hóa học phức tạp (1). Vì vậy tốt nhất là tôi sẽ kể về các giống cây xanh ăn thịt — cụ thể là về những giống hoa và cỏ kì lạ chuyên dinh dưỡng bằng phương pháp giống như thú ăn thịt. Bạn hãy đi qua một bãi lầy trong rừng, ở đó trên cái mảnh đất bùng nhùng ấy, giữa những bụi cỏ xanh với đất đầy rêu bạn sẽ thấy những chùy vàng úa của một loại cây xấu xí, trên những cuống dài trồi lên trên hình hoa và những chiếc lá hết sức kì lạ: lá mọc dày đặc, những chiếc lông tơ nhỏ xíu. Ở mỗi đầu lông tơ có một hạt nước óng ánh rung rinh. Đó là loại cây gọng vó — một loại cây ăn thịt phân bố trong các rừng phương bắc.

Bạn hãy quan sát cho thật kĩ và rất có thể bạn sẽ gặp dịp thấy một con muỗi hay con ruồi không thận trọng đã đậu xuống mặt lá. Chúng lập tức bị các lông tơ tóm luôn. Chiếc lông tơ co con côn trùng dính vào sẽ cong xuống, và nhiều lông tơ gần đấy ập vào. Thế là con mồi đã bị bắt sống!

Chất nước dính mãi mãi dán chặt con côn trùng run rẩy vào lá. Nếu con mồi to quá thì lá sẽ gập đôi lại, bóp chết nó như người ta bóp trong lòng bàn tay vậy. Nếu

(1) Nói chung thì như tôi đã nói tới nhiều lần là cây cỏ chủ yếu ăn không khí, ánh sáng mặt trời và đất: lấy quang tử ở mặt trời, khí cacbonic ở không khí, nước và các muối khác nhau (chủ yếu là đạm) ở đất. Trong khi gia công trong bóng tối và ánh sáng từ những chất đó tạo ra prôtit, hiđrat cacbon và mỡ mà năng lượng tập trung ở đó là cần thiết cho động vật sinh trưởng và vận động.

cùng một lúc có hai con côn trùng cùng đậu xuống thì các lông tơ trên lá phân công nhau : số này bắt con đầu, số kia bắt con thứ hai.

Cũng có trường hợp gặp con mồi rất lớn, ví dụ như chuồn chuồn chẳng hạn thì các lá khác ở gần lá có con chuồn chuồn đậu kia sẽ giúp tay vào cùng tiêu diệt con mồi. Các tín hiệu báo bắt được con mồi sẽ truyền theo các gân mạch nhỏ li ti hằn sâu vào lá tựa như thần kinh đi về khắp mọi phía. Các lông xúc tu tựa như bàn tay của một con thú dữ viễn tưởng từ từ thò ra bắt con muỗi sa vào bẫy.

Độ nhạy của các lông tơ trên cây gọng vó mới thật là diệu kỳ làm sao! Một đoạn sợi tóc nhỏ xíu của người phụ nữ dài 0,2 milimet và nặng khoảng 0,000822 miligam đặt bên lá cũng có sức hút các lông tơ như thường. Đầu lưỡi con người ta vốn là bộ phận nhậy cảm nhất trên cơ thể cũng không thể có cảm giác gì đối với sự va chạm của một hạt bụi li ti đến như vậy.

Nhiều tuyến chảy trong các lá của loài cây ăn côn trùng không chỉ tiết nước nhờn mà còn tiết ra cả các dịch tiêu hóa thực thụ nữa. Nhưng dịch này giống như dịch vị trong dạ dày ta vậy. Không lấy gì làm kinh ngạc là loài cây ăn thịt có thể tiêu hóa được cá, thịt, phó mát, máu, hạt, phấn hoa, miếng xương và thậm chí chất rắn tựa kim loại là men răng. Thế là sau khi tiêu hóa nó hút hết tất cả.

Bên cạnh cây gọng vó ở giữa những khóm dâu đất và cây Ledum còn có một loài cây ăn thịt khác đang rình mồi. Đó là loài cỏ bẫy sâu (Pinguicule).

Cây gọng vó có hoa màu trắng, còn hoa của loài cỏ bẫy sâu thì màu tím xanh. Cỏ bẫy sâu không có lông xúc tu. Nó bắt các côn trùng bằng lá. Ruồi, muỗi dính vào đó tựa hồ như đậu vào 1 tờ giấy có phết keo dính. Hơn nữa lá còn tham gia tích cực hơn nữa vào màn

kịch câm bi ai diễn ra giữa đám rêu đầm lầy. Khi bắt mồi, lá từ từ cuốn mép lại đưa con mồi dần vào giữa lá, nơi có nhiều dịch tiêu hóa hơn cả.

Từ lâu, trước khi các nhà bác học phát hiện được những loài cây ăn thịt trong giới thực vật thì những người dân ở Laplăngđi đã sử dụng các lá cỏ bẫy sâu này thay cho men đông sữa trong sinh hoạt của mình rồi, tức là thay cho dạ dày con bê. Người ta thêm men đông vào sữa tươi để làm pho mát. Thì ra nhờ có nhựa của cỏ bẫy sâu tiết ra sữa đông tụ lại chẳng kém gì dịch vị bê!

Nhưng, tại sao những loài cây kì dị này lại quyết định trở thành loài ăn thịt sống? Tại sao thức ăn mà rễ lấy được ở đất lên vẫn còn ít, mà lá phải lấy thêm từ không khí ?

Các loài hoa ăn thịt sống thường mọc ở các bờ đầm lầy, than bùn, trên các vùng đất ít chất muối dinh dưỡng. Đó chính là nguyên nhân, chủ yếu của sự ăn uống khác thường của chúng. Các loài cây ăn thịt lấy thêm nitơ còn thiếu nhờ ở các chất dịch trong cơ thể của các con sâu bị mắc bẫy.

Lần đầu tiên các nhà thực vật học biết về các loại cây bẫy sâu là vào khoảng giữa thế kỷ 17. Hồi ấy người ta mang từ đảo Mađagatxca về châu Âu những cây bắt ruồi. Đó là một loài cây mà ở đầu lá mọc thêm « cái bình » có nắp. Khi bình phát triển từ lá ra, « chín rồi » thì nắp bình được mở ra. Ruồi và kiến thấy có « mật » bôi quanh miệng bình vội chui tụt cả xuống đáy cái bẫy kỳ diệu này và lập tức chết chìm trong chất nước của bình đó.

Không thể có cách nào tháo thân ra khỏi cái bờ tường dựng đứng và trơn như sáp « của » « cái bình » này được. Cho dù là con côn trùng bất hạnh kia dùng hết sức lực và cuối cùng leo được đi nữa thì lên đến cổ bình nó sẽ

gặp phải một dãy gai nhọn chĩa tua tủa xuống làm cho chúng không sao vượt qua được. Cũng giống như dịch tiêu hóa của cây gọng vó, chất lỏng đựng trong « bình » này chính là dịch tiêu hóa của cây bẫy ruồi mà về thành phần hóa học giống như dịch vị. Những con côn trùng rơi vào đây sẽ bị tiêu hóa đi.

Còn một loại cây bắt côn trùng khác nữa mọc rất nhiều ở Bồ-đào-nha và Ma-rốc. Đó là cây lá sương. Loại cây này xử lý con mồi có phần khác. Thân và lá của nó có phủ một lớp hạt nước dính trông tựa như sương. Ruồi và kiến mà đụng phải các hạt sương ấy coi như là đã bị bắt làm tù binh. Nghe nói người nông dân Bồ-đào-nha đem lá sương ấy về treo bên cửa sổ thay cho bẫy ruồi. Những con ruồi lăng nhăng bay vào nhà lập tức bị dính vào và chết ngay. Không phải là tất cả các loại cây bắt sâu đều cấu tạo theo nguyên tắc giấy dính. Trong số đó cũng có những cây ăn cướp khéo léo dùng lá vồ mồi y như lấy tay chộp vậy!. Cây bắt ruồi ở Mỹ có những hàng răng cưa dài ở mép lá. Chỉ cần chạm phải lá là lập tức hai nửa lá gập mạnh lại theo đường gân giữa như ta gập cuốn sách vậy. Hai nửa lá ép vào nhau chặt như một cái bẫy giữ con mồi và tiêu hóa nó trong cái ngục giam đó.

Và còn một điều lí thú nữa, lá của các cây bẫy sâu cũng giống như các mô động vật là đều sản sinh ra điện. Nếu đem cắm một cái lá cây bắt ruồi vào giữa hai công tắc của máy điện kế thì kim chỉ số sẽ nghiêng đi: máy ghi dòng điện! Từ cuống lá chuyền lên trên là dòng điện sinh học dương, còn chạy dọc theo cuống lá là dòng điện sinh học âm. Các nguồn của dòng điện có lẽ là nằm ở các lớp tế bào trên của phiến lá và trong gân giữa. Mỗi sự va chạm vào lá đều gây nên sự thay đổi cường độ dòng điện gây ra tất cả mọi hiện tượng truyền kích

thích trong mô các loài cây kì lạ này như trong cơ thể người ta vậy.

Tổ quốc của những loài cây bắt sâu là các nước nhiệt đới. Ở đây đặc biệt có rất nhiều. Người ta đã mô tả có tới 500 loài cây ăn thịt khác nhau. Tất cả đều nhỏ bé. Những cái bẫy lớn nhất (kể cả bình lẫn đáclinhtông) có chiều dài không quá 100 xăngtimet. Các cây bắt ruồi khác còn nhỏ hơn. Các loài bọ cánh cứng lớn và chuồn chuồn chẳng may bị rơi vào bẫy thường thoát thân một cách dễ dàng.

CHƯƠNG MƯỜI

TẤN CÔNG VÀ BẢO VỆ: DỊ ỨNG – BẠN HAY THÙ?

ĐÔI ĐIỀU NÓI VỀ MÈO

Về dị ứng hiện nay người ta đang nói tới khá nhiều. Tất cả đều đã nghe qua.

Các nhà y học tìm trong dị ứng cái gốc gác của điều quái ác và những nguyên nhân của bệnh tật, còn các nhà sinh lý học lại tính đến chuyện tìm ở nó một người bạn đồng minh và một người giúp việc đối với sự khám phá ra rất nhiều điều mà trước kia còn chưa hiểu ra. Vậy thì dị ứng là cái gì.

Ngay đến các nhà chuyên môn cũng khó tìm được ra ngay câu trả lời chính xác và rành mạch đối với câu hỏi về dị ứng đặt ra một cách thẳng thừng như vậy.

Vì thế chúng ta hãy mở đầu câu chuyện về... con mèo.

Chuyện này xảy ra ở thế kỉ trước vào một buổi chiều hè êm ả, nhà tự nhiên học nổi tiếng Xantec ngồi chơi trên

sân thượng một ngôi nhà vùng ngoại ô. Ông cảm thấy trong người khó chịu. Chân tay thấy bứt rứt. Tim đập mạnh tựa như bị tức thở vậy. Tồi tệ hơn cả là đôi mắt: tựa như bị phủ một lớp sương mù, không còn trông thấy gì nữa. Hai mi mắt ngứa không chịu được!

— Đi chơi đi — Xantec bảo con mèo đang nằm ngủ trên đùi ông — Tao thử đi soi gương xem sao đây.

Ông vào nhà và dừng lại trước chiếc gương đứng khá to.

— Cái gì thế này? Sao mắt mình lại đỏ lừ như mắt thỏ bạch tạng thế này — nhà bác học cằn nhằn đưa tay sờ lên mắt, và bỗng nhiên ông khóc òa lên. Nước mắt tự dưng chảy ra, vô cớ nhưng không làm sao ghìm được. Xantéc đứng đấy và khóc mà vẫn không sao hiểu được là có chuyện gì xảy ra.

Cánh cửa hé mở: con mèo Angora vươn người ra rồi đi vào. Ông gọi nó là con Actêmiđa và bao giờ đi làm cũng đem nó theo. Như một con chó, chú mèo không bao giờ rời ông nửa bước. Có khi đợi ông bên cửa phòng thí nghiệm đến tận chiều tối.

Xantéc lau nước mắt, bế con Actêmiđa lên tay, vuốt ve nó... Lập tức đôi tay ông nổi mẩn lên, một thứ mày đay đỏ xẫm như màu mận chín và nước mắt lại trào ra. Ngứa quá chừng, ông chỉ muốn bứt da, bứt thịt đi! Ông thấy ngạt thở!

— Ai có thể nghĩ được như thế này! Ai có thể nghĩ được là tôi phải chịu những nỗi đớn đau này lại chính vì con mèo thân yêu của tôi! — Xantéc thốt lên, ông đi lại hối hả trên bao lơn.

Xantéc bị dị ứng lông súc vật như ngày nay các nhà y học chẩn đoán. Chú ý quan sát mèo và tự theo dõi bản thân trong sự bất hạnh này, ông đã rút ra được một số kết luận bất ngờ, mà sau này đã làm giảm nỗi đớn

đau cho nhiều người khác. Ông đã ghi chép các triệu chứng của căn bệnh kì lạ của mình, đưa ra cho các thầy thuốc mẫu thử nghiệm đa đối với bệnh dị ứng. Nhưng điều này chúng ta sẽ đề cập đến sau.

Trong thiên nhiên không bao giờ có hai sinh vật hoàn toàn giống nhau. Không bao giờ. Ngay cả đến những người sinh đôi đồng nhất có gen hoàn toàn giống nhau cũng có những điểm khác nhau trong tính tình và cấu tạo cơ thể của mình.

Trong sinh vật học có một thuật ngữ gọi là phản ứng sơ phát. Nó chỉ là khả năng của mỗi cơ thể sống phản ứng như thế nào đó đối với các tác động của thế giới bên ngoài: ánh sáng, ấm, lạnh, khói, sương mù, mùi vị, màu sắc, các chất khác nhau, vi trùng và các chất độc của nó. Tóm lại, đó là phản ứng đối với tất cả những gì quanh ta. Ngay đến cả các siêu vi trùng và vi khuẩn cũng có phản ứng sơ phát. Đó là thuộc tính của mọi thể sống trên Trái đất. Chẳng hạn, nếu đem chiếu tia tử ngoại vào siêu vi trùng thì có thể làm lay chuyển phản ứng sơ phát của chúng. Lúc này chúng sẽ phản ứng mạnh hơn đối với nhiều vật chất mà trước đây chúng có thể tiếp xúc mà không hề có tác hại gì đối với bản thân. Và hàng tỉ con cái sau này của siêu vi trùng bị chiếu tia tử ngoại sẽ có phản ứng như các bậc tổ tiên bị lay chuyển của chúng. Vi trùng — tụ cầu khuẩn, phế cầu, trực khuẩn sữa, liên cầu khuẩn — cũng đều thay đổi phản ứng sơ phát của mình (mức độ tự vệ), nếu ta khéo léo luyện bằng các chất kinin, clorua thủy ngân (II), nitrat bạc và các chất khác có hại đối với chúng.

Phản ứng sơ phát là thuộc tính vô cùng cá biệt, cơ sở của nó nằm trong tính di truyền của cơ thể. Ngay đến cả những anh chị em cùng máu mủ với nhau, ở đây cũng xử sự theo nhiều cách khác nhau. Lấy chuột bạch ra làm dẫn chứng. Nhiều năm trước đây người ta đã đưa chúng

từ Nam Mỹ sang châu Âu. Chuột bạch bắt nguồn từ hai thứ tổ tiên hoang dại khác nhau: Braxin và Áchentina. Cả hai đều là anh em máu mủ. Nhưng về phản ứng sơ phát thì chuột Áchentina khác xa với Braxin. Nói bằng ngôn ngữ khoa học tức là những con chuột bạch nói chung « rất nhạy cảm ». Các thầy thuốc và các nhà sinh vật học đều biết rằng làm việc với chúng thật là khó khăn. Chỉ một ngọn gió nhẹ trong phòng cũng đủ làm cho chuột bạch hắt hơi, bị cảm lạnh. Một ngày nóng trời cũng đủ làm cho nó lăn kềnh ra, thở dốc vì nóng quá. Nó quả là một con vật có « thần kinh » rất yếu! Nó có thể chết vì hoảng sợ, nếu ta mang nó đi khỏi lồng một cách thô bạo.

Các nhà chọn giống đã gây được những giống chuột bạch mà « tính chất nhạy cảm » của chúng là vô độ. Chúng ốm và chết bất kể vì chuyện gì. Không thể làm thí nghiệm đối với các con vật như vậy. Người ta nuôi chúng vì những mục đích đặc biệt.

Nhưng những con chuột nhắt, chuột vàng, chuột đồng thì ngược lại. Chúng được thiên nhiên ban cho những gen khiến chúng có khả năng sống rất dai dẳng. Đặc biệt là loại chuột thường. Chúng là loài có sức chịu đói, chịu rét và khó nhiễm bệnh nhất trong các loại gặm nhấm. Chuột có thể chịu đựng và vẫn cảm thấy dễ chịu cả khi ta tiêm cho nó một liều lượng vi trùng bạch hầu đủ làm cho con chuột bạch chết lăn ra ngay. Khỉ và bồ câu cũng là những con vật rất nhạy cảm đối với tác động của chất độc bạch hầu.

Chính là từ sự phản ứng sơ phát bẩm sinh này chỉ còn một bước nữa là tiến tới sự nhạy cảm tăng cao bẩm sinh mà người ta gọi là dị ứng. Phản ứng thứ hai hoàn toàn lệ thuộc vào phản ứng thứ nhất.

Các chất gây dị ứng gọi là dị ứng nguyên. Dị ứng nguyên có nghĩa là « làm nảy sinh ra dị ứng ». Chúng

rất khác nhau kì dị đến mức thông thường. Trong câu chuyện xảy ra đối với Xantéc chẳng hạn dị ứng nguyên là lông con mèo.

HÃY CẨN THẬN Ở NƠI KHO TÀNG VÀ CẢ KHI DẠO CHƠI VƯỜN BÁCH THÚ

Da và lông động vật, lông chim là những dị ứng nguyên mạnh nhất.

Những người hiểu biết thường nói, không có ngựa thì người thời xưa chẳng làm được gì mấy. Những con ngựa được thắng vào cày và bánh xe đã giúp cho con người rất nhiều, khi họ đặt những viên đá đầu tiên của văn minh. Nhưng từ lâu ngựa còn « lao động » cả trong y học nữa.

Nửa thế kỉ trước, khi người ta tìm ra huyết thanh chữa bệnh, các nhà bác học đã chọn ngựa và những con ngựa ấy đã trở thành các « cộng tác viên » dửng dưng, nhưng luôn có mặt trong các viện nghiên cứu vi khuẩn học. Trong bất kể một viện nghiên cứu nào kiểu ấy cũng đều có tàu ngựa. Ngựa ô, ngựa hồng, ngựa đốm thẫn thờ gặm cỏ trên những bãi hoang. Nhưng chính lúc đó ở cơ thể của chúng đang diễn ra những quá trình vĩ đại. Thoạt đầu tiên người ta gây miễn dịch cho ngựa, bằng cách đưa vào máu của nó một liều lượng cần thiết các vi trùng độc. Ngựa bị ốm. Và lập tức tất cả các sức lực bên trong của nó đều động viên tất thảy những khả năng của mình ra để đấu tranh chống lại những kẻ xâm nhập ngoại lai. Trong các mô hình thành nên các chất đặc biệt — đó là thuốc giải độc đối với chất độc của vi trùng. Những thứ đó được gọi là kháng thể. Lúc này máu của con ngựa đã trở nên hữu ích ; trong đó có rất nhiều chiến sĩ nhỏ bé chống vi trùng — những kháng

thể bảo vệ. Nếu lấy máu đó (thường người ta lấy huyết thanh, chất lỏng máu không có hồng cầu và bạch cầu, đem tiếp vào cho người ốm lập tức các kháng thể tiến hành ngay công việc tiêu diệt vi trùng và người bệnh sau khi có những người bạn đồng minh hùng mạnh như vậy sẽ khỏi bệnh... hoặc chuyển sang ốm bệnh khác.

Tự nhiên trên da xuất hiện ra bệnh phát ban, tim đập mạnh, khó thở, thậm chí có khi bị sốt và chết.

Vì sao? Vì huyết thanh. Nói cho đúng hơn, vì dị ứng nguyên mà trong đó có quá ư là nhiều. Tất nhiên, những biến chứng bất ngờ và nghiêm trọng ấy chỉ phát triển trong trường hợp người được tiếp huyết thanh có dị ứng lông ngựa.

Cũng chẳng riêng gì lông mà hầu như tất cả những gì là của ngựa đều có thể gây những cơn dị ứng đối với người đó: bộ yên cương ngựa, yên ngựa, đồ phủ mình ngựa, thậm chí mùi mồ hôi ngựa. Và than ôi! người như vậy thì không bao giờ trở thành kị mã được! Còn nếu như không ngờ trước tới điều đó mà cứ làm kị mã thì sớm hay muộn rồi người đó cũng đến phải chuyển nghề thôi!

Xét ra dị ứng không chỉ bắt những người kị mã phải đổi nghề. Các nhà y khoa biết rất rõ một căn bệnh hen phế quản của những người thợ thuộc da có lông. Những người thợ chuyên thuộc da các loài súc vật như người ta vẫn thường nói là « nhạy cảm đặc biệt » đối với lông thú. Đó là dị ứng. Tất nhiên, điều đó không phải diễn ra đối với mọi người mà thường chỉ xảy ra đối với ai có sự di truyền phản ứng sơ phát tăng cao của bố mẹ mà thôi. Người đó thường cả đời phải sống trong sự thù địch với dị ứng. Hễ chạm vào da lông là người đó phát bệnh. Cứ mỗi lần đến xưởng bắt đầu làm cái công việc lao động bình thường của mình người đó bỗng lại cảm thấy như

mặt mình bị căng ra, nước mắt chảy giàn giụa, thái dương buốt, ngực đau nhức nhối.

Các thầy thuốc nói:

— Đồng chí bị dị ứng lông súc vật. Lời nói ấy không phải là do phán đoán mà là qua công việc thử da đặc biệt. Việc thử ấy đã được Xantéc tiến hành... cách đây 105 năm.

Việc thử ấy đơn giản lắm. Người ta lấy một nhúm lông mèo hoặc lông con vật nào đó khác. Người ta làm một thứ « cồn thuốc » bằng nhúm lông ấy rồi đem chiết loại đi những tạp chất không cần thiết. Chỉ để lại dị ứng nguyên. Chẳng hạn ở người nào đó ngờ là có dị ứng lông mèo người ta đem bôi lên da họ cái thứ « cồn thuốc » kia. Nếu quả thực là có dị ứng thì lúc sau trên da người đó, ở chỗ bôi cồn nổi lên một lớp mẩn đỏ. Nhìn thấy thế thầy thuốc, lắc đầu nói:

— Người này bị dị ứng lông mèo. Phản ứng da của anh ta như các bạn thấy đấy, là dương tính.

Bây giờ các bạn hãy nghe một chuyện xảy ra cách đây không lâu tại một phòng thí nghiệm khoa học. Tại đó có mười người cộng tác viên làm việc. Đó là một phòng thí nghiệm vi khuẩn học thông thường với một phòng phụ để nhốt súc vật (thường người ta gọi là vivarium tức nhà nuôi động vật thí nghiệm). Người ta mổ các con vật ra nhằm mục đích khoa học. Thế rồi bỗng một hôm người ta phát hiện ra là tất cả mười người đều có triệu chứng dị ứng: da bị rộp, các khớp xương sưng lên và rất đau.

Mọi công việc nghiên cứu đều bị đình lại vì không có ai làm việc. Lập tức một đội các nhà chuyên môn, các thầy thuốc chuyên nghiên cứu về dị ứng được mời đến phòng thí nghiệm. Việc đầu tiên cần làm ngay là tiến hành chiết lông của các con vật nuôi trong phòng thí nghiệm. Động vật ở đây lại nhiều vô kể: chuột bạch,

chuột, thỏ, khỉ, gà sống trắng thuần chủng. Việc thử da tất cả các cộng tác viên làm việc ở đây đều là dương tính. Không còn nghi ngờ gì nữa: các dị ứng nguyên của các lông mao và lông vũ ở những con vật nuôi tại đây đã làm cho các cộng tác viên ở đây bị dị ứng. Đây quả là một trận dịch dị ứng thực sự. Ngay cả những cộng tác viên chỉ chuyên việc thí nghiệm khỉ cũng bỗng nhiên rất nhạy cảm đối với dị ứng nguyên của các lông gà sống và lông thỏ.

Và đây là kết thúc câu chuyện trên : tất cả các cộng tác viên công tác bị dị ứng ở đây đều phải chuyển ngành. Người ta còn khuyên họ từ nay trở đi nên tìm mọi cách tránh xa các súc vật.

Các dị ứng nguyên buộc người có phản ứng sơ phát cao phải luôn thận trọng. Cả đến con chó là loài tưởng chừng chẳng hề có hại gì đối với ai, loài đã từng sống trong nhà chúng ta biết bao nhiêu năm nay rồi, vậy mà rốt cuộc lại có thể nguy hiểm đến chết người.

Và sau khi tiếp xúc với chó mà ở người lại phát sinh ra dị ứng lông thì người đó không thể nào tiếp xúc được với bất kì một giống vật nào, một loài chim nào. Còn nếu chẳng may chạm phải thì lập tức sinh ra nghẹt thở (nhiều khi người ta cũng gọi là hen).

Bạn muốn dùng lông chim để trang điểm chiếc mũ của bạn sao? Xin chớ vội vã. Trước hết hãy thử dị ứng đi đã, sau đó hãy dùng lông chim. Và trong bất kỳ trường hợp nào cũng chớ nên lấy loại lông chim già, bởi vì chúng có nhiều dị ứng nguyên hơn. Đó là lời khuyên răn của những người am hiểu về tác hại của dị ứng.

Nhà sinh vật học người Anh Krên lại đã phát biểu lời can ngăn của mình bằng lý lẽ mạnh hơn nữa. Ông nói:

— Hãy sợ các nhà kho và vườn động vật! Đối với nhiều người thích xem súc vật trong chuồng thì súc vật cũng vẫn rất nguy hại kể cả phía ngoài song sắt ấy. Bởi

lẽ các dị ứng nguyên ở lông mao và lông vũ vẫn chuyển động vô hình trong không khí. Người nào không tiếp thu chúng thì thường không cảm thấy gì hết. Còn những người dễ bị những dị ứng sẽ thế nào trong trường hợp này thì bây giờ chúng ta đều đã biết rõ.

Các nhà kho nguy hại đối với chúng ta là do chỗ trong đó có nhiều chuột, giơi; Tóm lại là cũng có « súc vật ».

Ngay đến các đồ chơi cũng rất nguy hiểm. Nhất là những con gấu, con thỏ làm bằng lông!

Đối với những người bị dị ứng thường có khi quần áo cũng gây dị ứng: áo măng-tô cổ lông, áo lông, khăn quàng lông, dày, tất tay lông... Áo len đan cũng có thể trở thành tấm áo bao ngoài tẩm độc của thần Hê-rắc. Khi mặc nó vào, da của ta có thể co thắt lại, sần lên, nghẹt thở. Khoác lớp lông đó có khi con người run lên cầm cập, có lúc lại thấy nóng ran lên — cái gớm ghê của dị ứng là như thế đó!

HÃY NÊN TRÁNH CẢ BƯỚM!

Con bướm vẫy cánh bay làm cho lớp phấn trên người nó tung ra, rơi xuống! Gió cuốn lấy và đem vung tỏa đi khắp nơi... xa. Thế là trong những cái vảy bé tí xíu rơi vung vãi ra đó có những dị ứng nguyên vô cùng mạnh! Chỉ cần sau khi hít phải một luồng gió nhẹ có mang một ít dị ứng nguyên đó, người dễ nhiễm dị ứng cũng đủ phát bệnh rồi.

Ngày thì bướm, đêm thì sâu bướm: Người có những gen vốn không thuận chiều với côn trùng, ngày đêm sống trong lo lắng trước sự tồn tại của các côn trùng này. Những con cánh có lông vô tội về mùa hè thường chỉ bay thoảng qua trên mặt nước cũng trở thành nguy hiểm đối với những người như vậy. Rồi lại cả muỗi,

muỗi đồng, mọi thứ « muỗi » rừng, ong mật và ong bò vẽ nữa. Lại thêm con rệp cũng có thể « cắn » chết người dị ứng như các loài khác.

Chẳng hạn Xantricôp Sêđrin khi viết « Truyện thành phố Glupôp » có biết tới điều đó không hay chỉ là tưởng tượng mà cũng đã ít nhiều liều mạng chống lại sự thật trong khi kể câu chuyện về cô Đunca nổi loạn đã bị côn trùng cắn chết. Cô « phòng ngự » trong một căn nhà và cô xông ra phá cửa ra vào và ngay tức khắc hàng đàn rệp xông vào tấn công dân thành Glupôp. Bọn họ hoảng hốt bỏ chạy. Nhưng rồi đến một ngày trong căn nhà lặng lẽ hẳn đi : rệp đã cắn chết cô Đunca rồi !

Vậy mà ở nước Nga đã xảy ra trường hợp như thế thật ! xảy ra với những người dị ứng. Trong một số nhà rệp có tới hàng nghìn, hàng vạn con. Trong khi ngứa gãi các dị ứng nguyên của rệp lọt vào máu làm cho những người chủ nhà sinh ra ốm rồi chết ! Nghe nói các thầy thuốc đã từng biết rõ chuyện này, những trẻ sơ sinh rất nhiều khi chết vì rệp. Người nhớn tuy ít hơn nhưng cũng có trường hợp chết với cái chết không có gì là danh giá hơn cô Đunca—công dân thành phố Glupôp nọ.

Như vậy là rệp và muỗi hiển nhiên là những loài có hại trong mọi trường hợp. Cần phải tiêu diệt chúng bằng các thứ thuốc diệt côn trùng. Nhưng cũng nên biết các thứ thuốc diệt côn trùng nhiều khi cũng mang theo các dị ứng nguyên. Thế là trong khi tiêu diệt côn trùng bằng thuốc đó thì con người lại bị dị ứng bởi chính thứ thuốc đó.

Dị ứng nguyên thường « hoạt động » ngầm. Rất khó biết. Nó hoạt động với một sức gan lì hiếm có. Để phát triển dị ứng thường lại cần một sự tác động nhỏ bé nhưng rất lâu dài của các dị ứng nguyên.

Cách đây vài năm tại vùng hồ vĩ đại ở Mỹ người ta có quyết định phải tiêu diệt bằng hết muỗi. Cung cách làm ăn xem ra cũng rất Mỹ... hàng chục chiếc máy bay bay đi phun chất độc. Chưa đủ! Các nhân viên vệ sinh mặc quần áo bảo hiểm đặc biệt còn đi phun thêm ở từng hốc hố một. Nước trên các mặt vũng lầy phủ đày một lớp màng hóa chất. Muỗi không còn một con. Nhưng muỗi thì chết đi mà dịch dị ứng thì lại xuất hiện. Những triệu chứng điển hình của dị ứng đã hiện lên trên cơ thể của mọi người dân thành thị cũng như nông thôn vùng hồ này. Người ta đã cứu được dân cư ở đây khỏi nạn sốt rét nhưng không làm sao cứu ra được khỏi nạn dị ứng. Cũng khó nói được là dị ứng ít nguy hại hơn sốt rét.

CÓ PHẢI ĐỐI VỚI AI DÂU TÂY CŨNG ĐỀU NGỌT KHÔNG?

Hippôcrat, ông tổ của nghề y đã từng biết và ghi chép tất cả các căn bệnh mà chúng ta biết. Có một căn bệnh kì lạ khiến ông hết sức ngạc nhiên và khi kể về nó ông đã không giấu sự lúng túng, và băn khoăn của mình. Hippôcrat nói, có những người cũng ăn mọi thứ như những người khác, thế mà sau đó, sau bữa ăn sáng, trưa hoặc tối thì lại bị vảy kết phủ kín người và phù thũng, xem ra thì dường như không ăn phải thứ gì đặc biệt: thịt, cá, trứng, sữa. Không có món ăn biển nào, cũng không hề có gia vị gì.

Hàng thế kỷ trôi qua rồi mà các thầy thuốc đến tận giờ mới biết là quả dâu tây chẳng hạn không phải là ai cũng đều ăn được. Đối với một số người nó chẳng những không mang lại cho họ một niềm vui nào mà ngược lại — toàn là nỗi bất hạnh, cơ cực.

— Tại sao lại thế, bác sĩ? Chỉ có dâu tây với sữa mà đã cực quá đi...

Ngày nay các thầy thuốc đều biết là cả trong dâu tây lẫn trong sữa đều có dị ứng nguyên. Thực ra, đặc biệt là trong sữa, nhưng không phải là sữa hộp đặc, bởi vì nhiệt độ cao được sử dụng trong khi chế biến đã phá hủy được các dị ứng nguyên. Nhưng không nên cho trẻ sơ sinh ăn sữa đặc. Và những trẻ nào bước vào thế giới này với phản ứng sơ phát cao thì thật là tai ác.

Dị ứng sữa (thường người ta cũng còn gọi là tạng) ta cũng có thể thấy được rất rõ trong các bọng nước trên da. Có những trường hợp rất trầm trọng: đứa trẻ bị chết.

Sôcôla « chứa chấp » rất nhiều dị ứng nguyên thuộc tất cả các loại. Trong đó có cả một bó « hoa » dị ứng nguyên « sặc sỡ » và ngay trong nước đá cũng không phải là ít.

Thậm chí ngay miếng bánh mì ăn hàng ngày của chúng ta đây làm bằng lúa mì hay lúa mạch đen không phải là ai ăn cũng đều tốt cả. Một số người chỉ cần ngửi thấy mùi bột mì, mùi bánh mì cũng đủ tức thở rồi.

Cả cá cũng không nên ăn! Nên lánh xa những nơi nào người ta rán cá. Có một cậu bé mắc chứng dị ứng đa bị tím người, nghẹt thở và ngất đi chỉ vì người ta mở trước mắt nó một hộp cá xacđin. Đối với người bị dị ứng thì ngay đến việc đập quả trứng gà trước mặt họ cũng không nên. Họ có thể bị những cơn ngất nặng. Bởi vì trong trứng và thịt gà cũng có dị ứng nguyên.

Dị ứng đang còn nhiều bí ẩn. Có người bị khổ cực vì lông và thịt súc vật. Nhưng lại cũng có những người bị dị ứng đối với lông súc vật, nhưng lại ăn thịt, uống sữa, ăn cá rất ngon lành và không hề chi, nhưng miễn là không có... gia vị! chỉ cần một vài hạt bột ớt, một lá rau thơm cho vào xúp, một ít mù tạt (cả trong thức ăn lẫn

trong lá cao) cũng làm cho họ khổ cực mà cac thầy thuốc chưa có cách nào trừ khử được.

Dị ứng gia vị hoàn toàn không phải hiếm. Biết bao nhiêu là chiếc dáo đã bị gãy (bên cạnh những phát hiện về mặt địa lý vào thời xa xưa) để trên bàn ăn người châu Âu có được những vị cay thêm vào món ăn nhạt nhẽo của họ. Những người đi tìm gia vị và phiêu lưu, tất nhiên đã không biết rằng cùng với những kiện hàng vô giá — ớt, hồ tiêu và mù tạt. — Trên tàu biển, họ đã mang về tổ quốc mình « cả một kho » các dị ứng nguyên tai ác.

CON BÁO HOA

Bệnh phấn hoa — đó là độ nhạy cảm cao đối với phấn của các loài cây cỏ. Có những tên gọi khác giản đơn hơn và dễ hiểu hơn : « viêm mũi hoa » « sốt ngày mùa ».

Thày thuốc La mã là Galiên trước đây 800 năm đã nhìn thấy những sự vật kì lạ : hoa hồng, một loại hoa kì diệu. Nhưng có những người chỉ ngửi nó một tí lập tức bị máu mũi chảy ra không sao ghìm được. Ai là người có lỗi ? Dị ứng.

Ngay cả vào đêm giao thừa, dị ứng cũng có thể làm hại con người ta. Vào cuối tháng mười hai, đầu tháng giêng trên khắp thế giới, ở bất cứ nước nào cũng đều đón mừng năm mới với cây thông và cũng đều diễn ra cuộc hành quân của dịch « dị ứng tàn niên ». Nhiều người bị dị ứng không chịu nổi mùi cây thông. Và những người bất hạnh đó thường bị tức thở ở những nơi thật là dễ thở và khoan khoái — đó là trong rừng thông.

Họ chạy ra khỏi rừng thông như ra khỏi nơi địa ngục, bởi vì hương vị cây thông tra khảo họ. Ở tỉnh Matxcơ-va có hai mùa dị ứng — xuân và hè. Vào thời gian này

cây cỏ đều ra hoa. Hai phần ba những người Mátxcơva bị dị ứng bỗng nhiên cảm thấy khó chịu. Ấy là vì họ không chịu nổi phấn cỏ ngoại ô. Nhiều người lại còn rất sợ những cây có hoa nữa.

Có lẽ vì vậy mà mùa xuân ở Mátxcơva các bác sĩ thường tiếp nhận không biết bao nhiêu người bệnh bị sưng mặt và đau mắt. Các cây trăn, cây bồ đào, cây bạch dương đều khai hoa, kết lá...

Cuối tháng năm, đầu tháng sáu. Cả mặt đất nở hoa. Gió mang bụi phấn của cỏ đồng bay khắp nơi: cỏ đuôi mèo, cỏ lông nhung, cỏ đuôi trâu, cỏ mạch nương. Người bị dị ứng lập tức bị « ngộ độc phấn cỏ » ấy.

Chống lại nó bằng cách nào đây?

Nghĩ mãi, nghĩ mãi cuối cùng cũng đã nghĩ ra cần phải chặn đứng dị ứng ngay trên đường tiến của nó. Khi các dị ứng nguyên rơi vào máu thì chúng ta có thể tạo kháng thể để chống chọi với chúng. Các kháng thể lao tới « nghênh tiếp » những kẻ xâm phạm trắng trợn, bao vây tứ phía các dị ứng nguyên phấn hoa, giữ chúng, trói chúng lại, hoặc nói theo cách diễn đạt của các nhà y học, tức là phong tỏa chúng. Do đó con người thoát khỏi những « bóng ma », tức là những dị ứng nguyên.

Như vậy là, không cần phải đợi đến lúc sang xuân cây cỏ nở hoa và đâm bông quấy rầy những con người bất hạnh, các thầy thuốc của chúng ta đã tìm cách giúp cho các con bệnh dị ứng của mình sớm trải qua những thử thách hiểm nghèo đó để cho cơ thể chuẩn bị trước tất cả các kháng thể cần thiết cho mùa hè.

Họ tiến hành công việc chiết đặc biệt đối với phấn cỏ hoa. Có thể nhỏ vài giọt vào mũi hoặc vào mồm, nhưng « phương pháp hình vuông da » được coi là tốt nhất. Dùng iôt vẽ lên da người bệnh một hình vuông nhỏ, lấy cái kim mảnh cào lên đó rồi nhỏ dị ứng nguyên vào. Hôm sau lại vẽ một hình vuông nữa, nhưng to hơn, rồi

hình vuông thứ ba, thứ tư... càng ngày càng to hơn lên. Cuối cùng khắp lưng người bệnh được vẽ lên như người ta vẽ bàn cờ vậy thôi. Người bệnh dần dần nhận được liều lượng các dị ứng nguyên ngày càng tăng và bình tĩnh mà khử độc chúng. Rồi khi mùa xuân đến, mùa hè sang, trong máu của người đó đã có khá nhiều kháng thể sẵn sàng chiến đấu với các dị ứng nguyên của phấn hoa.

«HÃY THAY ĐỔI KHÍ HẬU ĐI...»

Thầy thuốc người Anh Giôn Bôtxtôc đã biết « nhìn » thấy các dị ứng nguyên cả ở trong tia nắng.

Ông nhận thấy mùa đông khỏe khoắn và làm việc nhiều, nhưng hễ cứ mùa xuân qua mùa hè đến là sức lực biến đâu mất không biết? Mùa đông, thậm chí có lúc quên cả nghĩ đến chuyện viêm mũi, nhưng mùa hè thì nó lại làm khổ ông hết sức! Ban ngày bác sĩ coi như bị mù hẳn: nước mắt giàn giụa và mi mắt lúc nào cũng như sụp xuống vì ánh nắng mặt trời. Ông buồn nhớ tới không khí giá lạnh mà ông luôn cảm thấy dễ thở. Còn mùa hè thì ông thường xuyên bị tức ngực. Ngày nọ qua ngày kia người thầy thuốc ấy đã ghi chép rất cặn kẽ các căn bệnh kì quái của mình, không bỏ sót một chi tiết nhỏ nhặt nào. Sau đó ông đã báo cáo lại những quan sát của mình (chuyện đó xảy ra cách đây đã 150 năm về trước) tại các cuộc họp của Hội y học Hoàng gia. Các thính giả đã lắc đầu lia lịa trong những bộ tóc giả cao ngật ngưỡng.

Thế là Giôn Bốtstôc đã mở ra một chương mới trong học thuyết về dị ứng: vai trò của các yếu tố khí hậu.

Đối với những người sống ở các vĩ độ trung bình, thường là ở miền nhiệt đới, nước biển có khi trở nên

« độc ». Chỉ cần bước ra biển là lập tức da bị rộp đỏ lên và bọng nước nhỏ hiện ra. Ta quen gọi là mày đay. Người cảm thấy rát bỏng và ngứa ngáy đến tưởng đâu không phải quanh mình là sóng biển dịu dàng nữa mà lại là hơi mù tạt chết tiệt.

Khi khí hậu đã đe dọa con người ta về dị ứng thì thật là khó mà tìm được một nơi nào để mà ngồi yên. Các dị ứng nguyên đeo đuổi họ khắp nơi. Không có một thời tiết nào đáng gọi là thuận lợi nhất với người đó nữa. Không có một người bị dị ứng nào nói được rằng mưa hoặc tuyết có hại đối với mình. Hẳn là họ không biết nổi điều đó và buộc lòng họ phải đi lang thang khắp đất nước. Chỉ có sự dễ chịu tại một nơi mới nào đó và tự họ có thể nói cho họ biết là họ ở đâu là dễ chịu nhất mà thôi. Đôi khi tại những vùng đồng cỏ Antai, mặc dù gió thổi suốt từ đông qua hè, mặc dù khí hậu không dịu dàng chút nào, vậy mà bệnh hen suyễn vốn dày vò con người sống ở vùng Ucrana quanh năm suốt tháng, lại qua đi lúc nào không biết. Biết đâu tỉnh Oóc-lốp, hoặc cũng có thể là vùng Camtratca xa xôi lại là nơi lý tưởng. Khó mà có thể đoán trước được!

KẺ ĐỊCH ẨN DƯỚI KÝ HIỆU « X »

Phổi của chúng ta quả là một chiếc bơm cực mạnh. Cùng với không khí nó hút vào cơ thể ta tất cả những thứ không cần thiết.

Những chiếc ống khói đen ẩn mình trong đám sương mù màu xám : đó là những hạt độc của lưu huỳnh, kền, than, nhựa than đá lửng lơ trong không khí. Và dị ứng ẩn náu nơi đây! Nó mò mẫm vào cơ thể của những người dân sống tại những trung tâm công nghiệp lớn, dần dà từng tí một và hoàn toàn không sao nhận thấy

được nó làm nhiễm độc mắt, tai, khớp xương, da, phổi. Ngay các thầy thuốc còn biết quá ít về dị ứng thì trong những lúc nghe và chẩn bệnh cho bệnh nhân như thế thường vẫn chẩn đoán về đủ các thứ bệnh khác nhau: ho lao, thống phong, chàm.

Khoa học về dị ứng cùng một lúc vừa già cỗi lại vừa non trẻ. Chỉ trong vòng mấy chục năm gần đây mới có sự suy nghĩ kĩ lưỡng về những điều quan sát có nguồn gốc từ cổ xưa.

Ống khói các nhà máy và công xưởng nhả khói, khói tỏa xuống các khu phố có người ở. Trong khói có rất nhiều dị ứng nguyên. Đặc biệt là khói bốc ra từ những xí nghiệp sản xuất dầu thầu dầu. Vẫn là cái thứ thầu dầu đáng ghét ấy! Nó chứa những hai dị ứng nguyên bay vào ống khói và làm vẩn đục không khí khi người ta chế biến hạt thầu dầu.

Cũng có khi là một đống xỉ sắt để bên cạnh nhà. Một chiếc xe tự đổ chạy tới đổ một đống xỉ than xuống và đống xỉ ấy cứ dần dà mỗi lúc mỗi cao lên. Không ai để ý gì đến nó. Vậy mà trong ngôi nhà trước mặt thì lại có người ở. Đống xỉ đen sì ngay trước cửa sổ, gió thổi bụi than tung lên và quất vào nhà.

Những bệnh dị kỳ gì xảy ra trong khu phố ấy thế? Chân lảo đảo, đi không vững, các khớp như căng lên. Thái dương, mũi, cổ họng tựa như thủy ngân, nặng chĩu xuống. Rồi thì tức thở! Nếu thầy thuốc ít biết tới dị ứng thì chắc hẳn là sẽ có cảm giác đây là một thứ bệnh nhiễm trùng gì đó chưa biết được. Ông ta uổng phí thời giờ để làm những việc phân tích vô công. Trong khi đó thì đống xỉ vẫn cứ mỗi lúc mỗi cao lên.

Bụi, thông thường ở các phố và các khu nhà ở mang rất nhiều dị ứng nguyên. Trong đó có cả vi trùng lẫn phân, cả những bào tử của các loại nấm, mốc nhỏ li ti. Các

bào tử của nấm là phá kỉ lục: số lượng có nó nhiều hơn tất cả các dị ứng nguyên khác bay cùng với bụi tới năm mươi lần. Còn mùa đông có khi còn gấp tới một trăm lần. Người ta cho rằng bệnh thường thấy trong số những người sống ở những căn nhà ẩm thấp, bệnh hen xuyễn thường là do nấm mốc.

Để cho thuận tiện các nhà nghiên cứu đã gọi tất cả các dị ứng nguyên nằm trong bụi bằng một danh từ chung là « X ».

QUYỀN LỰC DỊ ỨNG CỦA LANH VÀ RỄ CÂY HOA TÍM

Người ta nói, ngày xưa khi lối chải tóc mượt còn là một kiểu trang điểm hợp thời thì các bà các chị ít bị đau đầu hơn. Trong nhiều thứ thuốc người ta dùng để chải tóc cho mượt có các dị ứng nguyên.

Hạt lanh thường làm cho cái đầu của những nàng ăn diện vừa có bộ tóc uốn tinh vi lại vừa gây ra chứng đau nửa đầu như búa bổ, quyền lực dị ứng của lanh chuyền đi rất xa. Lanh là cơ sở của xà phòng nước, của những phương tiện mỹ dung khác nhau. Capôn — đó là thứ bông hút nước thực vật bằng lanh mà người ta dùng để nhồi gối, đi-văng, đệm giường. Dưới bất kể dạng nào, lanh cũng gây ra dị ứng và gây nhiều hơn là ta tưởng tượng.

Hàng triệu phụ nữ hằng ngày làm cái công việc chải đầu và hàng triệu người phụ nữ thích nhuộm tóc. Nhưng liệu được bao nhiêu người trong số đó chịu khó đọc kĩ lưỡng các bản hướng dẫn dán ở lọ nước hoa. Trong khi đó thì bằng giấy trắng mực đen ở đây ghi rất rõ ràng rằng: phải ngừng ngay việc nhuộm tóc nếu bạn thấy ngứa, nóng và da rộp đỏ lên! Hóa chất paraphênilenđiamin

nằm trong thuốc nhuộm tóc (và cả dạ nữa) là một dị ứng nguyên rất mạnh.

Ngay Clêôpát của Ai-cập, người đẹp trong đám hoa khôi, khi đánh son phấn còn thêm cả rễ cây hoa tím vào. Các cuốn sách cổ chứng minh cho ta hay về điều đó! Đến ngày nay rễ cây hoa tím cũng được người ta cho vào phấn, vào các loại kem các thứ mỡ bôi, nhũ tương, phấn hồng và đồ hóa trang khác nhau. Nó chính là... một dị ứng nguyên mạnh. Cũng có khi người phụ nữ mở hộp phấn ra không hề hay biết những người bạn gái ngồi bên tự nhiên thấy nghẹt thở, ôm ngực: cơn hen làm cô ta tức thở chỉ vì mùi phấn thơm.

Các quầy bán thuốc và các cửa hàng hương phẩm sặc sỡ những nhãn quảng cáo các loại thuốc và bột đánh răng khác nhau. Nhưng mỗi ống đều chứa một ít rễ cây hoa tím và bạc hà thơm, dị ứng.

Các dị ứng nguyên thương phẩm thường rất dễ lây. Thói quen năm này qua năm khác dùng một thứ thuốc đánh răng. Dùng một thứ phấn, bôi một thứ nước hoa nhiều khi có thể nguy hại. Nó tạo ra một « không khí » dị ứng thường xuyên trong nhà. Nếu dị ứng bỏ qua con người có cái thói quen như vậy thì người đó cũng vẫn là người mang dị ứng nguyên sẵn sàng đem bệnh cho xóm giềng và bà con thân thuộc, gia đình, bạn đồng sự đều nằm trong quĩ đạo ảnh hưởng của những dị ứng nguyên đó. Điều này không phải là không dễ thấy!

Tìm hiểu nguyên nhân của dị ứng ở đây cũng là một trong nhiều vấn đề chưa biết. Ví dụ liệu có dễ dàng xét đoán được là ápxe máu trên thân thể đứa trẻ sinh ra do phấn son của mẹ nó dùng để trang điểm đôi môi? Vấn đề chủ yếu ở đây là... tóm lấy cơ hội. Những triệu chứng đầu tiên của dị ứng là những tín hiệu báo trước của nó. Điều quan trọng là phải phát hiện đúng lúc.

Tác động của dị ứng đối với cơ thể có thể đem ra so sánh với một giọt nước rơi trong câu ngạn ngữ la-tinh (chẳng cứ la-tinh, mà cả ở ta cũng có — N. D) — « nước chảy mãi đá cũng phải mòn ». Việc con người ta nhiễm phải một dị ứng nguyên nào đó, cho dù là từ từ, khó thấy, nhưng cứ tiếp diễn mãi, suốt ngày nọ qua ngày kia thì rồi cuối cùng thế nào cũng mang bệnh trầm trọng, có khi không chữa được. Thầy thuốc cần phải chẩn đoán chính xác kịp thời và phải có biện pháp xử lý cần thiết để chặn đứng ngay dòng dị ứng nguyên. Nhưng dòng ấy chảy từ đâu — thịt, lông, cá, phấn hoa hay là bụi đường, bánh mì, muỗi, mặt trời, gió hay là phấn son — đó mới là vấn đề khó xác định. Chừng nào chưa có cách giải quyết vấn đề này thì xem ra dị ứng vẫn cứ đâm hoa kết quả, mà hạt chắc thì khó mà đập vỡ nổi.

Học thuyết về dị ứng hiện nay đã trở thành một bộ môn khoa học độc lập ở tất cả các nước. Giờ đây có những viện chuyên nghiên cứu nó. Công việc được tiến hành hết sức quan trọng cũng đã làm được nhiều việc.

Song khoa học càng thu được nhiều sự kiện bao nhiêu, hồ sơ dị ứng càng rộng lớn bao nhiêu thì vấn đề dị ứng này lại càng trở nên bí hiểm bấy nhiêu đối với các nhà bác học.

MẶT SAU CỦA CHIẾC HUY CHƯƠNG VÀNG

Sự phát minh ra pênixilin được coi là « thời đại hoàng kim của y học », là « một thành tựu chỉ có thể so sánh với sự chinh phục vũ trụ ». Người ta đã và vẫn còn đang viết như vậy đấy ! Hàng triệu sinh mạng con người ta đã được cứu sống nhờ có pênixilin. Và trong khúc khải hoàn ca trên phạm vi toàn thế giới thứ thuốc « tiên »

này vẫn dẫn đầu, chưa có kẻ cạnh tranh ngang vai ngang vế.

Thế chưa đủ, xem chừng pênixilin còn thâm nhập cả vào lĩnh vực không có quan hệ gì với y học hết. Chẳng hạn, nghề nuôi chim công nghiệp thực phẩm. Nó phục vụ rất đắc lực trong việc làm đồ hộp và trong các bí mật thực phẩm về chế biến các món ăn khác nhau. Còn những chú gà con màu vàng óng khi mổ hạt tấm lẫn pênixilin thì phát triển nhanh hơn và ít bị ốm đau hơn...

Song ta hãy quay trở lại với y học. Trong số hàng triệu mũi tiêm hằng ngày vẫn dẫn vào cơ thể người bệnh trên toàn thế giới có thể đủ trở thành những con suối, thậm chí thành dòng sông pênixilin. Quang phổ ứng dụng kháng sinh trở nên rộng đến nỗi khắp nơi trên trái đất đã vang lên những lời kêu khẩn thiết : « Chớ nên lạm dụng pênixilin chữa bệnh ! ».

Cái gì đã đe dọa họ? chính là tính chất dị ứng của pênixilin! Các nhà bác học Mỹ đã tính là hằng năm có 200 trường hợp biến chứng dị ứng nặng sau khi chữa bằng pênixilin, gần một phần ba trong số đó bị thiệt mạng. Tỉ lệ tử vong đáng tiếc ấy đang còn tăng lên : mỗi năm thêm hai phần trăm nữa.

Hậu quả tác động dị ứng của pênixilin có thể là do các xung động sinh học quá mạnh đối với cơ thể, xung động nhanh như điện và khắc nghiệt như bản thân cái chết vậy. Tấn thảm kịch diễn ra rất nhanh, không tài nào ngăn chặn và xoay chuyển được. Nhưng có thể phòng ngừa trước được lắm !

Câu chuyện kể về dị ứng pênixilin này tôi cố tình mở đầu từ chuyện chết. Mọi người cần phải biết về điều đó. Không có ai lại không tin vào pênixilin. Pênixilin là điều kì diệu. Đó là sự thực hiển nhiên ! Người bệnh thường vẫn hay yêu cầu thầy thuốc cho tiêm thứ thuốc này. Như họ nói thì trước hết là để giảm nhiệt độ xuống

đã. Các thứ thuốc khác dưới con mắt họ chẳng có giá trị gì hết. Cũng có khi một người thầy thuốc chưa kinh nghiệm thường dùng pênixilin trị bệnh trong lúc hoàn toàn có thể thay thế được bằng những thứ khác. Nguy hại nữa là tự chữa bệnh bằng pênixilin. Họ đi mua những viên thuốc này tại các cửa hàng dược phẩm. Trong thế giới hiện nay của chúng ta sự tăng nhạy cảm đối với pênixilin của quần chúng cứ như thế mà lặng lẽ và không ngừng phát triển.

Sốc là hiệu quả kì lạ nhất và khủng khiếp nhất của dị ứng. Nhưng nó có thể biểu hiện dưới hình thức êm dịu hơn. Thực ra « êm dịu » nói đây là tương đối, cũng như kiểu người ta nói cái bao tay làm bằng da nhím là êm dịu vậy.

Những khả năng của pênixilin thật là nham hiểm: nó tích tụ trong cơ thể của người ta và chờ khi hành sự. Mỗi mũi tiêm, mỗi viên thuốc đều làm đầy thêm « kho tàng » pênixilin ấy. Bất kể là việc dùng thuốc có thưa và kéo dài hàng tháng hay hàng năm đi nữa.

Các dị ứng nguyên khi lọt vào máu lập tức bị một luồng nóng tóm lấy và xách thẳng tới các kho. Và rồi ẩn sâu trong các cơ quan của thân thể con người ta nó giống như những tên phá hoại mà tất cả mọi phương tiện đều là thích hợp. Qua một thời hạn nhất định nào đó mới bắt đầu công việc phá hoại của mình. Các dị ứng nguyên hoạt động chậm và rất « có sách » mà như các nhà y học nói là diễn ra « phản ứng dị ứng loại chậm ».

Các mạch máu sinh bệnh. Đó chính là những đường giao thông huyết mạch của cơ thể ta. Máu bị cạn khô trong khi lưu thông, bởi vì các dị ứng nguyên đã chặn mất đường ống rồi. Chung quanh mạch máu hình thành lớp bao bọc làm cho mạch dày thêm. Người ta gọi đó là bệnh xơ cứng mạch. Chúng vây lấy rồi chèn lấn động mạch. Các động mạch vì thế mà cứ bị hẹp dần, hẹp dần

lại và cuối cùng chỉ còn là những mạch nhỏ li ti mà máu chạy qua. Và nếu mạch máu phát bệnh, thì tất nhiên cơ quan được mạch máu cung cấp cũng chắc chắn phải lâm bệnh. Máu chảy đến ít thì sẽ ít ôxy cho các mô, ít các chất dinh dưỡng, vì thế mà cuộc sống bị lụi tàn đi trong các mô nhiễm bệnh.

Những sự việc không chỉ hạn chế có thế! Ngay trong lòng mạch máu các dị ứng nguyên pênixilin vẫn tiếp tục chiến đấu trong máu nóng. Như ta biết trong máu có các tiểu thể máu như hồng cầu, bạch cầu, tiểu cầu, có các chất muối và prôtit khác nhau hòa tan như anbumin và glôbulin. Các dị ứng nguyên pênixilin khi lọt vào máu lập tức tỏ thái độ thù địch cực độ đối với các « xóm giềng » của mình. Tựa như đã hẹn sẵn với nhau, chúng lao đến tiêu diệt các prôtit máu. Sau khi dồn lại chung quanh, các dị ứng nguyên giành giật chúng ở máu ra rồi kết hợp với chúng mà tạo ra một hóa chất mới với tên gọi khá dài là « phức pênixilin-anbumin ». Một sự hoán vị đã được diễn ra tại đây: lúc này các prôtit tù binh phải phục vụ cho quân xâm lược.

Cuộc phá hoại vẫn tiếp diễn: tên dị ứng nguyên xâm lược và các prôtit bị chúng cướp đoạt tạo nên một tập đoàn độc ác hủy hoại dần cơ thể. Các bạch cầu bị hủy diệt và con người mắc một bệnh hết sức nguy kịch gọi là chứng mất bạch cầu hạt. Hoặc là tự nhiên máu thôi không đông nữa. Điều đó thật là khủng khiếp bởi vì bất kì một vết xước, vết cào nào cũng sẽ làm cho máu chảy tới khi con người nằm yên dưới đáy mồ mới thôi. Cũng có thể xảy ra một điều thiết tưởng quá đỗi phi thường: các hồng cầu vốn có bắt đầu hủy hoại (bệnh này được gọi là bệnh thiếu máu do tan máu).

Nhà bác học người Mỹ Ximmecxơ có kể lại trường hợp như thế này. Một người đàn bà đang chờ mổ. Cần

phải cắt một lá phổi của bà ta đi. Sau khi mổ xong tất nhiên là phải dùng đến pênixilin. Vì vậy người ta phải thử phản ứng đối với thuốc bằng cách thử nghiệm da. Phép thử dương tính rõ ràng. « Tín hiệu đỏ » đã báo trước cho biết là : có dị ứng đối với pênixilin ! Nhưng ở đâu ra ? Người bệnh nói là cả đời chưa hề bao giờ dùng pênixilin chữa bệnh.

— Bà hãy cố nhớ xem ! — thầy thuốc gặng hỏi.

— Tôi không tài nào nhớ được đâu ! Trước đây tôi chưa hề bị ốm bao giờ. Tôi có phải là kẻ thù của mình đâu, thưa bác sĩ !

Thầy thuốc sinh ra phân vân. Tất nhiên bà ta không thể là kẻ thù của bản thân mình rồi... Thế nhưng sự nhạy cảm quá cao đối với pênixilin kia ở đâu mà có mới được chứ ?

Cuộc mổ phổi vẫn cứ được tiến hành. Trong phổi người ta tìm ra một cục đen to có lẽ phải bằng một nắm đấm : một mớ chỉ dài, mảnh, kết chặt với nhau. Đó là những sợi nấm — các thể nhánh của chúng, nấm pênixilin. Vậy thì nó lọt vào phổi của bà ta bằng cách nào ?

Về sau mới rõ mọi chuyện. Quả đúng là người bệnh từ trước chưa hề bao giờ dùng Pênixilin, nhưng bà ta đã làm việc trong nhà máy làm phomát. Thì ra có một số loại phómát rất dễ chín, nếu cho vào một ít pênixilin. Bà ta làm việc đúng tại phân xưởng này nên ngày ngày vẫn hít thở hạt pênixilin bay vởn vơ trong không khí. Thế rồi sau khi đã lọt vào phổi các bào tử nấm mà người ta dùng để lấy chất pênixilin mới sinh sản và phát triển nhanh đến như vậy.

TỈ TRỌNG DỊ ỨNG THUỐC TĂNG LÊN MỘT CÁCH ĐÁNG SỢ !

Các nhà bác học quan niệm như thế đấy ! Đây là một vấn đề hết sức nghiêm trọng. Pênixilin được nghiên cứu

kỹ lưỡng hơn cả, là bởi vì đó là kháng sinh đầu tiên, là kẻ tiên phong trong đội ngũ này. Suốt hai chục năm qua người ta đã phát minh và chế tạo ra hàng chục các chất kháng sinh khác. Nhưng, than ôi, hầu như chất nào cũng gây ra dị ứng tất.

Lấy ví dụ, streptomixin cũng là một thứ kháng sinh không kém phần quan trọng so với pênixilin. Dị ứng streptomixin hầu như có sức gặm nát da.

Không phải chỉ có riêng kháng sinh mới mang các dị ứng nguyên. Aspirin, kinin, moócfin, các thứ thuốc ngủ, nocsulfazon, streptoxit, talazon, sungin, cocain, iôt, các thuốc điều chế bằng nọc ong, antigurin ... không sao mà kể ra hết được! Phần lớn các thứ thuốc bán ở cửa hàng dược phẩm đều không có đơn. Chính vì thế việc tự chữa bệnh mà nhiều người tỏ ra rất yên tâm này, chính lại là một hình thức tự hủy hoại bản thân.

Các bạn đã từng nghe thấy bệnh sởi sunfamit rồi chứ? Bạn bị phát ra trên khắp thân thể những vết có hình thù to và đỏ rực chẳng khác gì như bị sởi thực sự. Sự xuất hiện bất ngờ hiện tượng ấy làm cho người bệnh hoảng sợ mà thầy thuốc thì bế tắc. Không phải là giản đơn đâu. Các nốt sẩm hiện lên trên mặt da cũng mới chỉ là biểu hiện đầu tiên của dị ứng sơ phát đối với các loại thuốc sunfamit mà thôi. Sau này mới gay go hơn.

Đương nhiên, dị ứng thuốc không phải chỉ là hậu quả của tính nhẹ dạ trong việc dùng thuốc của những người tự chữa bệnh. Tiếc rằng, đó còn là vật sống khó tính mà y học phải nộp cho thiên nhiên về những phát minh của mình. Thật là một sự ngược đời quá đỗi: pênixilin vừa cứu ta lại vừa hại ta.

Cách đây mười lăm năm trong các sách dùng thuốc có ghi: « Dùng pênixilin không có gì phải kiêng cữ » Ngày nay không một ai nói như vậy nữa. Các thầy thuốc đâm ra thận trọng và dè dặt khi kê đơn cho dùng

các thứ thuốc kháng sinh « Những dòng sông pênixilin » đã cạn rồi...

Nếu ở người bệnh có nhạy cảm tăng đối với kháng sinh nhưng căn bệnh đòi hỏi cứ dùng những thứ thuốc đó mới được thì phải xử lý ra sao đây? Trong trường hợp như vậy người ta thường dùng pênixilin hay một thứ kháng sinh nào đó cùng với một chất đặc biệt nữa gọi là antihistamin.

Chúng ta kể cũng đã nhiều lần gặp từ « anti » trong các tên thuốc. Nó có nghĩa là « kháng » chúng ta đã làm quen với các kháng thể, kháng sinh, kháng độc tố bây giờ lại đến lúc phải làm quen với kháng histamin. Tên loại thuốc này cho phép ta hiểu đó là chất có tác dụng chống lại histamin, một hợp chất hóa học đặc biệt. Trong quá trình dị ứng ở cơ thể bao giờ cũng thấy tích tụ histamin. Nó đóng vai trò của một thứ diêm đặc biệt. Muốn dập tắt « que diêm » ấy và tránh « hỏa hoạn dị ứng » cần phải có bình chữa cháy. Chính là các thuốc antihistamin thực hiện chức năng này. Thường chúng làm giảm nhẹ, làm dịu dị ứng, hạn chế nó đi.

Nhưng ta hãy trở lại với người bệnh. Như vậy là việc tiêm pênixilin sẽ đi kèm với đimeđron hoặc thuốc antihistamin khác. Thành ra pênixilin cứu người khỏi vi trùng còn đimeđron thì bảo vệ khỏi bị pênixilin phá hoại. Sự bảo vệ nước đôi ấy hoàn toàn đáp ứng được: người bệnh được chữa khỏi bệnh mà lại không hề bị dị ứng pênixilin.

DỊ ỨNG « GÕ CỬA » BỆNH VIỆN THỰC HÀNH

Bất kể ai cũng phải thấy khiếp đảm khi xem dưới kính hiển vi thấy hàng triệu con vi khuẩn sống trong mồm mình. Hẳn là sự sống chung như vậy chẳng có gì

là tốt đẹp. Như các nhà y khoa nói thì tai, họng, mũi là các « cổng vào của sự nhiễm trùng ».

Để ngăn chặn sự xâm nhập của vi trùng từ các « cổng vào » thiên nhiên đã định liệu cho ta những biện pháp đặc biệt. Sự tích lũy các tế bào đặc biệt (mà người ta thường gọi là mô bạch huyết) các cơ hầu dày lên hình thành một vòng bảo vệ độc đáo gồm nhiều vọng gác. Các đảo nhỏ của mô bạch huyết, kiểu như những « quả đồi án ngữ » do các « chiến hào » đào đắp lên. Đó là các lỗ khuyết. Tóm lại, vi trùng không qua được!

Nhưng nó tìm cách để vượt qua.

Trong mỗi khâu thuộc vòng bảo vệ bằng bạch huyết luôn diễn ra cuộc đọ sức với vi trùng. Hạt đỏ trong khi viêm họng đó chính là ánh hồng đỏ thắm của những trận huyết chiến như vậy. Nhưng hòn đảo lớn nhất của mô bạch huyết dưới dạng hai cặp u nằm ngay sau lưỡi đó chính là những hạch hạnh nhân nổi tiếng. Trong đó bao giờ cũng có vô số những ổ vi trùng làm tổ. Chúng dùng chất độc tấn công liên tục vào cơ thể con người ta và thế là tính nhạy cảm ban đầu đối với chúng dần dà bắt đầu tăng lên, rồi đến lượt dị ứng biểu lộ dã tâm của mình. Thuốc hết công hiệu, viêm họng không khỏi được. Các hạch hạnh nhân phát đỏ và bị thối là do những kẻ bảo vệ tồi. Các dị ứng nguyên, vi trùng đã biến hạch hạnh nhân thành ổ dị ứng sưng phù làm cho các hạch hạnh nhân to ra đến nỗi chúng hoàn toàn nhích lại gần nhau và lúc này hầu như che lấp lối vào thanh quản. Bất luận trong trường hợp nào, đối với bệnh viêm họng cũng không được « chờ nước đến chân mới nhẩy ». Bệnh này rất nguy hiểm. Nó đặc biệt nguy hiểm đối với trẻ con. Phù dị ứng khi viêm họng có thể lan rộng đến nỗi ta có cảm giác như có người lấy kìm quặp vào thanh quản vậy. Đứa trẻ không còn gì để

thở nữa và bị ngạt. Chỉ có thủ thuật mở khí quản tức là thủ thuật sửa chữa cổ đại mới có thể có hiệu nghiệm. Không được chậm trễ, một phút cũng đủ đi đời.

Nhưng thầy thuốc cầm trên tay lại không phải là con dao mổ nhọn hoắt mà lại là... cái bơm họng. Trong bơm họng có thuốc chống dị ứng — các loại thuốc antihistamin: đimeđron hoặc supraxtin. Thế là cái u trong hầu biến mất.

Sự biện chứng của viêm họng như vậy diễn ra không phải là thường xuyên lắm. Nhưng rất cần biết và nhớ.

Còn cái gì sẽ diễn ra trong bệnh khớp khi mà dị ứng góp phần quái ác của nó vào chứng bệnh đó. Viêm họng hoặc giả một chiếc răng sau đó chỉ là một chuyện không đáng kể, dễ quên lúc đầu phát bệnh. Nhưng chẳng mấy lần sau các khớp mới bắt đầu đau và sưng lên. Nhưng cơ bản là tim bị tổn thương. Khi bị thấp thường tim bao giờ cũng bị sớm và nặng hơn cả. Bác sĩ già người Pháp, ông Buiô, từng nói : « Bệnh tê thấp nhằm khớp đớp tim ».

Những cuộc tấn công dị ứng khi tê thấp thường tung vào trận chiến các đạo quân dị ứng nguyên do máu dẫn đi khắp cơ thể. Do những đòn đánh mạnh của chúng mà tự nhiên các prôtit của mình có những tính chất mới. Chúng trở thành có hại, xa lạ, thành kẻ thù, hay gọi theo cách khoa học tức là trở thành tự kháng nguyên. Và lại một khi nó đã tác hại rồi thì trong cơ thể con người ta bắt đầu hình thành các kháng thể có trách nhiệm phải tiêu diệt các prôtit đó như là một biện pháp chống lại. Và thế là một cơ chế tác quái bắt đầu hoạt động : các kháng thể hủy diệt các prôtit của chính mình ! Sự thực đó là những prôtit đã biến dạng dưới tác động của các dị ứng nguyên vi khuẩn, nhưng dầu sao cũng vẫn cứ là của mình ! Cơ thể tự « ăn thịt » mình.

Vậy là bây giờ có hai loại dị ứng nguyên cùng làm chủ: những dị ứng nguyên do vi khuẩn tạo nên và dị ứng nguyên trước đây là các prôtit bình thường. Chúng làm tan rã các mô của con người, phá hoại một cách thô bạo công việc đang chạy đều của các cơ quan, hủy hoại sự hài hòa tự nhiên về cơ cấu của những cơ quan đó. Dị ứng nguyên đối với cơ thể bao giờ cũng là kẻ xa lạ, và kẻ xa lạ chuyên phá phách. Cái mà người ta gọi là cơn kịch phát bệnh trong tê thấp đó chính là những sự đột nhập mới của các dị ứng nguyên đối với tim, khớp xương, phổi và óc. Các thứ thuốc làm tê liệt sự phá phách của các dị ứng nguyên, nhưng quyết không thể triệt để. Đó là lý do tại sao lại có thể có những hình thức mãn tính của tê thấp kéo dài trong suốt cả đời người.

Dị ứng cũng rất nguy hiểm khi bị ho lao. Canmét đã gọi ho lao là « bài ca sầu thảm được cất lên trong nôi và lặng đi trong mộ ». Ngày nay « bài ca sầu thảm » ấy đã được cất lên vui hơn bởi vì hiện đã có những thứ thuốc chống lao hiệu nghiệm. Streptomixin, paxcơ, tivazit hoàn toàn chữa được ho lao. Nhưng dẫu sao người ta vẫn cứ bị chết vì nó. Trong việc này dị ứng đóng một vai trò không phải là nhỏ.

Thường khi mức độ phản ứng sơ phát của cơ thể, cái mức độ mà con người có được lúc mới ra đời, sẽ kịch phát rất ghê gớm khi bị lao. Trên cái nền quá ư thuận tiện này quá trình dị ứng phát triển mạnh đến mức ta có thể so sánh được với hỏa hoạn. « Ngọn lửa trùm lên hết cơ quan nọ tới cơ cấu kia. Theo như lời các thầy thuốc thì bệnh lao tiếp nhận « hình thái sinh sản hóa ». Từ phổi bệnh nhảy qua thận, óc, gặm nát các khớp xương. Trong trường hợp lao như vậy thì chẳng còn có thuốc nào cứu chữa được nữa. Độ « phát » dị ứng của cơ thể quá ư lớn rồi.

HIỆN TƯỢNG KÌ LẠ NHIỀU ĐẾN MỨC VÔ ĐỊCH!

Việc nghiên cứu dị ứng thực chất là một chuỗi bí ẩn vô tận. Về con số những hiện tượng kì lạ đã được khám phá ra thì cái môn khoa học là vô địch. Vì quá ư là nhiều! Hầu như mỗi một hiện tượng kì lạ đều mang tên người thầy thuốc đã mô tả lần đầu tiên. Trong bệnh lao nó được gọi là thử Piếckê, trong bệnh bruxenla gọi là thử Becne, có hiện tượng như Đika, Xanarenli, Svacxman, Berinhgơ.. Có lẽ chỉ trong bệnh sổ mũi của ngựa hiện tượng kì lạ về dị ứng được biểu đạt đơn giản là « thử nghiệm malêic ».

Ví dụ như đây là những diễn biến trong hiện tượng kì lạ Áctuytxơ. Như ta biết thỏ nhà và ngựa có họ hàng không gần gũi lắm. Cho dù là có làm cho chúng gắn lại với nhau bằng máu chung đi nữa cũng vẫn không xong. Cứ cho là tiếp máu ngựa cho thỏ nhà. Chích một mũi tiêm nhỏ vào da đã cạo sạch lông ở bên hông con thỏ. Một ngày trôi qua, dường như không có chuyện gì xảy ra hết. Con thỏ vẫn hoạt bát, khỏe mạnh và chén hết suất ăn một cách ngon lành. Ngày hôm sau nó lại được nhận một mũi tiêm như thế và lại vẫn « không hề hay biết » gì hết. Ngày thứ ba con vật bỗng sinh ra lồng lộn trong chuồng, không ăn uống gì và rên rỉ thảm thương. Còn phải nói: ở lườn nó, chỗ tiêm nổi lên một cái loét sâu. Đó là do dị ứng. Bởi vì máu ngựa chứa rất nhiều chất vốn là dị ứng nguyên mạnh đối với thỏ. Nếu người ta tiếp huyết thanh của thỏ cho ngựa thì cũng vậy thôi. (hẳn là với một liều lượng cao hơn). Nếu đem hai con vật khác loài tiến hành thí nghiệm như vậy thì kết quả cuối cùng cũng sẽ như thế.

Còn trong hiện tượng kì lạ của Svacxman thì ta thấy một cảnh tượng khác. Con thỏ chỉ nhận một mũi tiêm duy nhất vào da. Thường người ta tiếp huyết thanh ngựa,

nhưng cũng có thể lấy huyết thanh của chuột bạch hoặc một số vi khuẩn nào đó thì vấn đề vẫn không hề có gì thay đổi. Một ngày trôi qua. Con thỏ vẫn thấy vô cùng dễ chịu. Bên lườn nó không hề có một dấu tích nào của mũi tiêm hết. Nếu bây giờ đem tiêm mũi thứ hai (chỉ thứ hai thôi !) nhưng lại không tiêm vào da mà là vào tĩnh mạch thỏ để các dị ứng nguyên lọt ngay vào máu thì lập tức có những chuyển biến kì lạ. Như trên phim ảnh, diễn ra quá trình « hiện hình » của mũi tiêm thứ nhất trên da: phù, đỏ, mô bị chết, sau đó là vết loét loang. Nhưng vết tiêm thứ hai lại không ở đâu gần đó mà là vào tĩnh mạch. Tại sao lại như vậy được? Thật không hiểu.

Những sự việc ngược đời hết sức ấy còn được thấy cả ở trong hiện tượng kì lạ Beringơ. Nếu là những liều lượng chất độc rất nhỏ của các vi khuẩn gây bệnh được đưa hằng ngày vào một con vật nào đó, chẳng hạn như ngựa hay chuột (chỉ một phần trăm hoặc một phần nghìn liều lượng gây chết) thì những con vật ấy bắt đầu mắc bệnh, ốm yếu và cuối cùng nhất định sẽ chết. Nếu cũng chất độc vi khuẩn như vậy không đưa vào lẻ tẻ mà ngay một lúc toàn bộ liều lượng thì các con vật vẫn sống. Thiết tưởng việc xâm nhập các chất độc trong cùng một thời gian phải gây tác động mạnh hơn như một trận đánh tập trung, nhưng ở đây tất cả lại diễn biến hoàn toàn ngược lại.

Thử dị ứng da mà ta nói tới khá nhiều ở đây thực chất cũng là kì dị rồi. Đó cũng là những dị ứng « thèm muốn » đặc biệt.

Da là màn ảnh mà các quá trình nội tạng diễn biến ra trong cơ thể chúng ta được hiện lên. « Hãy nên nhớ rằng, không hề có một thứ bệnh ngoài da nào hết mà chỉ có sự phát bệnh chung phản ảnh ở trên mặt da thôi — người sinh viên y khoa mới kịp bước chân vào ngưỡng cửa của bệnh viện khoa da đều nghe thấy câu nói ấy. Mày đay,

phát ban, loét — tất cả đều chỉ là sự biểu hiện bên ngoài của « núi lửa dị ứng » đang sục sôi bên trong con người ta. Đó là « phún thạch » tuy theo đặc tính của dòng dị ứng mà chảy tràn ra da. Toàn bộ cơ thể khi đó đều nằm trong trạng thái rất căng thẳng, trạng thái « truyền điện mạnh », còn thử nghiệm da thì tựa như là ánh lửa phản chiếu lại của đám cháy. Chỉ cần thêm vào các dị ứng nguyên đang hoạt động bên trong một lượng nhỏ nhất của chúng vào da là lập tức chung quanh mũi tiêm đỏ lên rồi.

Không có khả năng kể hết các hiện tượng kì lạ về dị ứng khác. Chúng quả là quá nhiều. Cái nét chung làm cho tất cả những điều bí ẩn ấy của thiên nhiên giống nhau là tính chất lờ mờ, thậm chí là phi lý của sự diễn biến không nằm lọt vào khuôn khổ các kiến thức y học đã biết được của ta. Nhiều hiện tượng kì lạ đã được mô tả nhiều năm trời nay rồi, nhưng cho đến giờ vẫn chưa được giải thích. Thậm chí đến cả các máy tính điện tử cũng chẳng giúp được gì cho các nhà sinh vật học trong việc này.

ẾCH NHÁI VẪN ĐẾN GIÚP NHƯ TRƯỚC

Sự việc ấy đã xảy ra như thế này. Một hôm nhà tự nhiên học người Đức Frâylich nảy ra một ý nghĩ thật là may mắn. Nếu ta đem huyết thanh của một con vật khác tiêm vào con ếch, con ếch thông thường, thì sao? Sẵn trong tay ông lúc đó chỉ có huyết thanh ngựa, ông bèn hút vào bơm tiêm. Sau khi chọc mũi tiêm vào lớp da mỏng tanh của con ếch, và bơm. Một cái u nhỏ hiện lên. Sau đó nó từ từ xẹp đi.

Một ngày, rồi hai ngày trôi qua. Con ếch vẫn bình thường như không có chuyện gì xảy ra hết. Frâylich

nóng lòng muốn biết điều gì sẽ diễn biến ra với nó. Chẳng lẽ không có chuyện gì cả sao? Con ếch không hề có triệu chứng mắc bệnh hoặc chết. Frâylich bèn đem con ếch ấy để quan sát và ông lấy một con khác ra và cũng làm một công việc y nguyên như con ếch trước. Ông đắn đo suy nghĩ mãi làm thế nào có thể nhìn thấu được bên trong thân thể con ếch để tìm hiểu chuyện gì diễn ra với nó.

Nhưng rồi ông lại thoáng nghĩ: cần phải đem màng treo ruột ra xem trong kính hiển vi! Đó là một cái màng mỏng kéo dọc khắp chiều dài bộ ruột. Nó trong suốt và có hằn lên một lưới mạch máu dinh dưỡng ruột. Nhà bác học gây mê cho con ếch, mổ nó ra và căng cái màng treo ruột ra trên tấm bản kính của kính hiển vi.

Thôi, bây giờ thì tha hồ rõ! Đây là thân trụ của mạch máu, còn đây là các nhánh — mao mạch. Máu lưu thông rất nhanh trong các mao mạch ấy. Hồng cầu, bạch cầu tiểu cầu chen nhau chạy. Có một số tiểu cầu bị các tiểu cầu khác xô đẩy vẽ nên những vòng cung phức tạp.

Phải nói là Frâylich đã giết khá nhiều ếch, vậy mà cuối cùng ông vẫn chưa tìm ra được điều gì đặc biệt.

Nhưng có một lần ông lại nghĩ ra một thí nghiệm mới. Sau khi tiêm cho con ếch rồi ông bèn căng cái màng treo ruột của nó lên bản kính của kính hiển vi và nhỏ một giọt huyết thanh ngựa còn đọng lại trong bơm tiêm lên mặt màng. Ông nhìn qua kính hiển vi và rất đỗi kinh ngạc. Các tiểu cầu máu mà trước đây chạy rất nhanh trong mạch tự nhiên dừng cả lại. Chúng không muốn chuyển động nữa. Hồng cầu, bạch cầu, tiểu cầu áp cả vào thành mạch máu với vẻ khép nép. Còn máu là nơi chúng vừa bơi lội trong đó thì lại bắt đầu thấm ra ngoài. Chung quanh mạch máu phù dần lên. Sự phát minh quan trọng đã ra đời như vậy đó.

Thành mạch máu có rất nhiều lỗ nhỏ li ti như cái rây. Các dị ứng nguyên nằm trong hạt nước mà Frâylich nhỏ

lên mặt màng treo ruột sẽ lập tức thấm lọt vào máu ở một chỗ nào đó trong cơ thể con ếch chúng đã gặp gỡ với những dị ứng nguyên vào được theo mũi tiêm dưới da. Giờ đây chúng nhiều hẳn lên và hợp lực với nhau mà tấn công con ếch đáng thương ấy. Frâylich là người đầu tiên nhìn thấy mọi diễn biến trong dị ứng máu. Ông đã khám phá ra rằng nét nổi bật nhất của nó là chất lỏng đi ra khỏi mạch máu và hiện tượng phù bao khắp. Phù phát triển nhanh tựa thiên tai. Nếu cho phép tưởng tượng thời ta có thể so sánh nó với nạn lụt.

Điều mà Frâylich đã thấy trong con ếch bé nhỏ cũng lại diễn ra cả ở trong con người ta nữa. Các mạch máu « cạn đi », máu loãng rời khỏi mạch, thấm vào mô, còn các tiểu thể máu thì bị « mắc cạn ». Giờ đây chúng không thể hoàn thành các công việc mà thiên nhiên đã giao phó. Và các mô của cơ thể bị đói.

Khi « nạn hồng thủy » dị ứng bắt đầu diễn ra, các thành mạch máu không còn đủ sức ngăn chặn áp lực của huyết tương đang xăm xăm bật ra ngoài. Các dị ứng nguyên hoàn toàn như tống nó ra khỏi mao mạch. Chất lỏng rời mạch máu và biến các xoang chứa nội quan của ta thành « những hồ nước » nội tạng thực thụ. Phổi có dễ thở trong trường hợp chung quanh ngập nước như vậy không? Con tim bị phù kia làm việc ra sao đây?

Giờ đây chúng ta lại biết thêm cái gì diễn ra khi dị ứng trong máu. Thế nhưng ở các cơ quan khác thì sao?

KHÁNG THỂ XUNG TRẬN

Như ta biết, sự thực bào là do Ilia Metnhicốp phát hiện.

Trong một con bọ chét nước trong như pha lê, ông đã nghiên cứu thấy một cuộc giao tranh kỳ lạ của tế bào chống tế bào. Như Gunlive, giáo sư đã nhìn xuyên qua

thấu kính hiển vi để quan sát những vật tí hon đang giao chiến ngay trước mặt mình. Có điều là trong đó ông không hề thấy có « đầu tù » và « đầu nhọn » mà chỉ toàn là một đạo quân dữ tợn không vũ trang gồm những vi trùng tấn công và các vệ binh quả cảm là bạch cầu. Chúng xông vào vi trùng và ăn thịt chúng.

Cái tên « mô liên kết » người ta đặt ra quả là đạt. Đúng là nó liên kết một cách kiên định mọi thứ trong cơ thể. Nó nằm ở giữa các cơ quan và xoang tạo nên các thành mạch máu, đồng thời cùng với mạch máu xâm nhập vào bất cứ khu vực nào của cơ thể. Trước kia người ta vẫn nghĩ rằng mô liên kết chẳng qua chỉ là một miếng đệm sinh học tựa hồ như một cái đệm phiến bọt mà nếu không có nó thì các cơ quan của ta sẽ bị tổn thương vì va chạm vào nhau, đặc biệt là khi bị chấn động mạnh.

Vậy mà chỉ có Metnhicôp là người đã khám phá ra trước mắt mọi người vai trò khác của nó. Ông nói, tất cả là như thế đấy, nhưng mô liên kết còn có nhiệm vụ khác nữa, thật quan trọng vô cùng! Xưởng thợ rèn của các thực bào — đó là một định nghĩa nữa của mô liên kết! Sự thực bào là một phương pháp tự vệ đơn giản nhất. Bản chất của nó ở con người và ở con bọ nước là một.

Thế nhưng các vi khuẩn vẫn cứ liên tục tấn công con người và các bạch cầu không làm sao nuốt kịp được. Vấn đề lại còn tồi tệ hơn nữa. Xuất hiện các vi trùng được vũ trang bằng dị ứng nguyên. Số lượng chúng bao nhiêu? đó không phải là điều quan trọng lắm; cái quan trọng là chúng tấn công liên tục như thế nào.

Có khi các dị ứng nguyên tấn công chậm và « dũa, gọt » con người ta từng tí một (phản ứng dạng chậm) ở đâu đó nơi sâu kín của cơ thể, « trên lãnh thổ của tế bào », (như cách nói của các nhà bác học) đang diễn ra những cuộc giao chiến khốc liệt. Các dị ứng nguyên thì

tấn công, còn các tế bào của chúng ta thì phòng ngự. Cuộc chiến tranh này xem như luôn luôn diễn ra trong thế cân bằng thắng lợi: khi thì bên này thắng, lúc thì bên kia được. Tế bào thắng thì người khỏe mạnh. Còn nếu như các dị ứng nguyên tỏ ra mạnh hơn (khó mà khắc phục được chúng một cách hoàn toàn) thì sóng dị ứng sẽ trở lại quấy đảo con người ta.

Lãnh thổ của tế bào, nơi diễn ra chiến sự, là bãi chiến trường thực sự. Các sợi mô liên kết phồng lên và bị phá hủy, chỗ nào cũng thấy tế bào chết và các vết loét. Những biến loạn giải phẫu sâu sắc diễn ra, tất yếu phải lôi kéo theo những sự rối loạn khó lòng cứu vãn được của các quá trình sống quan trọng.

Còn có một hình thái phản ứng dị ứng khác nữa. Đó là dạng hỏa tốc. Một số nhà bác học cho rằng cả phản ứng dị ứng chậm rãi lẫn hỏa tốc đều gắn bó mật thiết với nhau. Dẫu sao đi nữa thì đặc điểm của loại phản ứng dị ứng đầu vẫn là độ nhanh phi thường. Chỉ sau vài giờ, thậm chí chỉ vài phút là lập tức diễn ra các dị ứng nguyên rồi. Cuộc đụng độ bắt đầu từ trong máu là nơi các dị ứng nguyên nhập vào đầu tiên. Có thể nói là tại tuyến hậu phương của cơ thể. Ở đây, để ngăn chặn kẻ địch ngay bên ngưỡng cửa, lách, tủy xương, hạch bạch huyết chi viện cho máu những chiến sĩ bảo vệ linh hoạt và trung thành đó là các kháng thể tự vệ. Chúng tạo ra các tế bào đặc biệt gọi là tương bào. Mỗi tế bào chế tạo kháng thể theo thiết kế riêng của mình. Hàng triệu tế bào, hàng triệu kháng thể khác nhau xông lên tấn công dị ứng nguyên: đối với mỗi loại kháng nguyên có một phương tiện đặc biệt tiêu diệt nó.

Công việc sản xuất kháng thể là phương pháp bảo vệ nhanh và hoàn thiện nhất của cơ thể động vật. Các kháng thể chuyên sinh sản ra tương bào theo lệnh ADN của chúng là đội quân cận vệ tinh nhuệ phòng thủ các

biên cương nội tạng của chúng ta. Khi có lệnh cấp báo lập tức chúng xốc thẳng tới nghênh chiến với các dị ứng nguyên.

Chiến tranh lập tức bùng nổ. Cần phải tước vũ khí và hạ thủ các dị ứng nguyên. Chớ nên nghĩ rằng các kháng thể là một đám ô hợp. Ngược lại, đây chính là những chiến binh được huấn luyện tốt thuộc các binh chủng khác nhau. Một số trong đó là kháng thể tiêu, chúng hòa tan các dị ứng nguyên. Số khác thì liên kết các dị ứng nguyên tạo thành các hợp chất đặc biệt và lúc này không còn có hại nữa. Loại này gọi là kết tủa (các kháng thể kết tủa). Số thứ ba thì dồn các dị ứng nguyên vào một đống không có hình thù và không cho chúng hành động gọi là các kháng thể ngưng kết. Ta thấy, đấy, các phương tiện chiến đấu là đa dạng mà mục đích chiến đấu thì chỉ có một: tiêu diệt kẻ thù!

Tiến sĩ D. Nốtxan, một nhà sinh hóa nổi tiếng có nói: « Trong quá trình tiến hóa hình thành nên một hệ thống sản xuất kháng thể khiến cho bất kể một vị giám đốc nhà máy nào cũng phải tái mặt đi vì ghen tị. Bởi vì « vị giám đốc » ở trình độ phân tử (tức là phân tử kháng thể) chỉ có việc đến phân xưởng cần thiết nào đó (tế bào tương ứng) và gõ cửa thôi. Tiếng gõ làm cho bên trong tòa nhà hoạt động ráo riết: các cỗ máy phức tạp được thiết kế rất mau lẹ. « Vị giám đốc », thậm chí không bước qua ngưỡng cửa, vậy mà từ dây chuyền đã chảy ra liên tục dòng sản phẩm mà ông cần đến. « Vị giám đốc » thậm chí không cần phải đưa các bản vẽ kĩ thuật của các hàng hóa ấy! Cả một hệ thống tính toán phức tạp (ADN của tế bào) nằm trong nhà máy lúc ban đầu còn trống rỗng ấy khi nhìn thấy ông đã nhớ lại tất cả các sai sót trước đây, nhớ lại các bài học cũ đã từng nhận được hàng trăm năm nay và khẩn trương chuẩn bị cho ông ta những câu trả lời chính xác. Tức là phải tấn công

bằng cái chất nguy hại cho chính kháng nguyên đó chứ không phải kháng nguyên nào khác.

MỘT TRĂM CÂU HỎI

Thoạt đầu chỉ có mười. Nhà bác học người Đức là ông Txăng đã biết xác định dị ứng từ mười quan điểm khác nhau. Ông đã phát hiện ra mười khía cạnh trong hiện tượng kì lạ này nhưng lại không thể chọn ra được một khía cạnh nào khả dĩ toàn diện đến mức có thể bỏ qua chín khía cạnh kia.

Hãy tưởng tượng một hội trường lớn. Ở đây đang có cuộc đại hội của các thầy thuốc Liên-xô. Từ khắp nơi trên đất nước tập trung về đây cốt là để nghe mọi chuyện về dị ứng. Chủ trì cuộc đại hội này là một người tóc bạc cao. Đó là viện sĩ Bôgômôlet. Bút máy, bút chì ghi lia lịa những câu hỏi cho viện sĩ. Đã bốn mươi tám, bốn mươi chín câu hỏi rồi... Bản thân viện sĩ cũng tự hỏi và tự trả lời. Hỏi, trả lời... và có những điều gì đó rất mới được bổ sung vào học thuyết về dị ứng. Lại hỏi, lại trả lời. Các vị thầy thuốc đều cúi rạp đầu xuống, ghi chép. Câu hỏi thứ bảy mươi hai và câu trả lời thứ bảy mươi hai... Ở đâu đó trong phần đầu bản báo cáo còn vang lên câu đầu tiên về dị ứng, về căn bệnh bí ẩn...

Lại hỏi và lại trả lời.

Viện sĩ Bôgômôlet đã kể ra một trăm triệu chứng của dị ứng. Mỗi triệu chứng chỉ thuộc về một căn bệnh dị ứng nhất định chứ không thể là của bệnh dị ứng nào khác. Nhưng tất cả lại những một trăm!

Ba chục năm đã trôi qua kể từ ngày đó. Hẳn nếu tính toán cụ thể thì tới nay dị ứng sẽ có tới ba trăm hoặc năm trăm triệu chứng. Và cũng có thể là hơn thế nữa.

Học thuyết về dị ứng đó là tòa nhà đang xây dựng với những ô cửa sổ, cầu thang, và bậc thang (nhưng không ai biết là đến khi nào thì nó có mái. Nhưng vẫn cứ phải xây! Hiện nay người ta vẫn đang tích lũy kiến thức về dị ứng; Nhưng chuyện này diễn ra về chiều rộng nhiều hơn là chiều sâu. Đếm, phân tích cái đống của cải nhặt nhạnh từ chùm hạt mà có, dựa trên cơ sở đó mà xây dựng một lý thuyết hoàn chỉnh, giải đoán những điều bí ẩn quả là hiện nay chưa có một nhà nghiên cứu nào đủ sức gánh vác.

Tất cả những cuốn sách viết từ thời Hippôcrat về dị ứng có thể chia ra làm hai phần. Có lẽ một nửa các nhà bác học nghiên cứu dị ứng thì cho rằng nó có lợi đối với cơ thể. Xin chớ có ngạc nhiên. Sự ngược đời này đã được đặc biệt dự trữ cho phần cuối câu chuyện của chúng tôi. Nhiều thầy thuốc có tên tuổi trên thế giới cho rằng, phản ứng tăng của mọi cơ thể sống là một trong các phương sách bảo vệ khỏi những tác động có hại của thế giới xung quanh. Các nhà nghiên cứu đó nói rằng, bởi vì trên thực tế các dị ứng nguyên kích thích sự hoạt động của máu, thần kinh, tế bào các chất dịch, động viên tất cả lực lượng bảo vệ của chúng. Chính sự kiện « hỏa hoạn dị ứng » đã được đánh giá là một tín hiệu bảo vệ quan trọng ở mức độ cao. Bởi vì giả như người bị dị ứng sau mỗi lần ăn trứng hay ăn cá mà không bị phù lên thì làm sao có thể biết được là thức ăn nào đối với người đó là độc hại?

Nếu như không có sự phản ứng sôi sục của các mô trong ta khi gặp các dị ứng nguyên thì hẳn là uy quyền tử vong của các thứ đó thực sự là vô tận. Hãy cứ lấy dị ứng Pênixilin và các kháng sinh khác ra mà xét. Giả dụ các dị ứng nguyên của chúng đầu độc con người ta không hề gặp phải trở ngại, không hề bị phát hiện ra một hiện trạng gì khi thâm nhập vào máu và các cơ

quan, thì thử hỏi rồi sẽ ra sao đây? Nhưng đằng này mỗi liều lượng mới thường làm cho người ta bị mẩn trên da, bị cơn tức thở, đau xương và các phản ứng dị ứng khác đối với kháng sinh. Chính điều đó cho phép ta có biện pháp kịp thời, không thể xảy ra sự đã rồi.

Hẳn là những người bảo vệ lý thuyết cho rằng dị ứng là hại sẽ hỏi: một khi nó đã hủy hoại cơ thể, thậm chí có khi làm chết người thì sao lại coi nó là có lợi được? những kẻ đối lập với họ trả lời rằng « chiến tranh là chiến tranh ». Nói cách khác, những tổn thất và hy sinh là không tránh khỏi. Bởi lẽ các dị ứng nguyên thì tấn công, còn các tế bào của cơ thể thì tự vệ. Tất nhiên những cuộc giao tranh như vậy thường mang lại cho bản thân cơ thể một sự tổn thương không phải là nhỏ nhưng tránh làm sao được. Tuy nhiên, dị ứng vẫn cứ là bổ ích, bởi vì nó cho phép ta nhận biết kịp thời về qui mô nguy hiểm thực sự.

Ai đúng, ai sai giờ đây phán xử hãy còn sớm. Bởi vậy có nhiều nhà bác học không ủng hộ những ai cho dị ứng là có hại, lẫn cả những ai bảo dị ứng là có lợi. Họ nói rất giản dị: « Chúng tôi không biết ».

Hẳn các bạn đọc cũng đã cảm thấy là câu chuyện của chúng tôi nói về dị ứng có chủ tâm khá rõ ràng: gây ấn tượng mạnh mẽ hơn và nhấn mạnh tầm quan trọng của vấn đề hãy còn xa lạ đối với những người không chuyên môn, màu sắc có phần quá đậm. May thay, rất ít người bị dị ứng trầm trọng, và cơ cực.

Khả năng đối với dị ứng là đặc quyền (hay là mạt kiếp!) của số ít người. Trong giới động vật nó chỉ nổi bật ở con người và toàn bộ họ hàng đông đảo của loài có vú. Các con vật ở cấp tiến hóa thấp hơn mà sự trao đổi chất còn sơ đẳng và không có sự điều hòa thần kinh hoàn chỉnh, thì hầu như dửng dưng đối với sự tác động của dị ứng. Con cá « câm » với cái máu lạnh của nó,

không thấy khó chịu khi gặp các dị ứng nguyên. Còn rắn cũng mặc, cho dù chung quanh nó có bao nhiêu dị ứng nguyên đi nữa cũng thế thôi. Nó không có khả năng phù dị ứng cũng như tăng nhiệt độ. Nhưng hãy tưởng tượng là con kỳ đà — một giống thằn lằn khổng lồ, lại bỗng nhiên tách biệt những người anh em bò sát của mình về phương diện bị dị ứng! Tại sao lại như vậy?

Con kì đà có bàn chân xương rất khỏe và hàm rất rắn. Nó hùng hổ và can đảm lắm. Xem chừng khó mà địch nổi tiềm lực sống của nó. Tóm lại, nó rất « có khí chất ». Phải chăng chính vì thế mà dị ứng đã chọn nó để tấn công?

Và đây cũng là (thứ mấy nhỉ?) một trong những kì quan và bí hiểm của dị ứng vậy.

CHƯƠNG MƯỜI MỘT

QUANG VINH ĐỜI ĐỜI THUỘC VỀ NƯỚC

BÀ CHÚA NƯỚC

Khi chúng ta học nói thì tiếng đầu tiên là « mẹ », khi nhận thức được khoa học, chúng ta làm quen với khoa học thì từ đầu tiên mà ta nghe nói là: « Hát-hai-ô ». H_2O là tên gọi khoa học của nước.

Trên quốc huy của vương quốc thủy tề có thể ghi câu phương châm: Cedo nulli, theo tiếng La-tinh có nghĩa là: « Ta chẳng chịu nhượng bộ ai ». Ý nghĩa của phương châm chính là vai trò vĩ đại của nước trong sự sống của Quả đất. Không có một hành tinh nào lại có nhiều nước như ở Quả đất.

Nước ở khắp nơi quanh ta: trong các đại dương và biển cả, sông và hồ, trong mưa và tuyết, trong băng và các ống dẫn nước, trong thức uống và đồ ăn. Nó ở ngay trong chúng ta: bản thân chúng ta được cấu tạo với tỷ lệ hai phần ba là nước.

Nước đã tạo nên bộ mặt của hành tinh chúng ta. Toàn bộ sự sống của Quả đất do nước sinh ra và không thể tồn tại thiếu nó được. Chúng ta là con cái của nước. Chẳng vô cớ mà trong các câu chuyện cổ tích « nước trường sinh » lại làm cho người chết sống lại.

Chúng ta đã quá quen với nước đến nỗi các điều kì dị của nó đã không hề làm cho chúng ta ngạc nhiên.

Vậy thì nước là cái gì vậy?

Cô em hiền lành của chất nổ cực mạnh — khi nổ! Cả khí nổ phá phách lẫn cuộc sống sáng tạo đều là nước, đều gồm có hyđrô và ôxy. Lúc đầu chỉ là một hỗn hợp đơn giản của hai nguyên tố ấy. Còn ở trong nước thì cả hyđrô lẫn ôxy đều kết hợp với nhau thành các phân tử.

Đúng 162 năm trước đây Humbôn và Gây-Luýtxắc đã chứng minh rằng, hai nguyên tử hyđrô và một nguyên tử ôxy kết hợp lại thành phân tử nước.

Nhưng hyđrô nào và ôxy nào? Bởi vì hyđrô có những ba chất đồng vị: nhẹ, nặng và cực nặng. Cả ôxy cũng có ba: một đồng vị có trọng lượng là 16, đồng vị khác là 17, đồng vị thứ ba là 18.

Như vậy, thì nước là một hỗn hợp của 42 chất, đó là những hợp chất của ba hyđrô khác nhau với ba ôxy khác nhau. Về cơ bản nó gồm có nước nhẹ, nhưng trong đó bao giờ cũng có cả một ít nước nặng, nặng vừa và cực nặng.

Nước là chất khoáng (1), chất khoáng thực thụ nhất và cũng lạ kỳ nhất. Cũng như các chất khoáng khác, nó được Đất sinh ra trong buổi bình minh của cuộc đời, khi Đất còn nóng bỏng như lửa. Hòa hợp cùng với các chất đã bị nóng chảy khác,

---

(1) Chất khoáng là hợp chất hóa học thiên nhiên được tạo nên trong vỏ quả đất bằng cách tự nhiên.

nước về sau đã ngưng tụ lại trong đá hoa cương và badan. Vì thế mà hơi nước bốc ra với tiếng kêu « ùng ục », từ loại đá hoa cương nóng đỏ là như vậy. Rồi khi các núi lửa từ lòng Đất phun ra các phún thạch nóng chảy thì đồng thời có cả nước nữa — 40 triệu tấn mỗi năm. Trước kia nước này chưa từng có trên mặt đất: bởi lẽ ấy nên người ta mới gọi nó là nước nguyên sinh, nước « non ».

Còn nước « không non » mà từ lâu đã « ngụ cư » trên mặt Đất thì quanh ta rất nhiều. Lúc thì nó chảy trên sông, trên đại dương ở thể lỏng, lúc nó bốc hơi bay tít tầng mây, lúc nó đóng băng nằm chết dí trong cơn rét buốt. Nước là một vòng luân hồi nhất quán dưới ba dạng.

NHỮNG SỰ DỊ THƯỜNG ĐÃ CỨU SỰ SỐNG

Nước là một chất lỏng kỳ lạ: Nó có những sự dị thường!

Chính là cái thứ nước thông thường, nước dùng hàng ngày ở trong nhà ấy! Chúng ta vốn quá quen với nó nên không nhận thấy những tính chất phi thường, kì dị và hết sức đặc biệt của nó. Đối với nước dường như các quy luật không hề được viết ra: đó là một thứ ao-sai (outside) trái tính trái nết trong thế giới vật chất. Trong thiên nhiên và trong các thí nghiệm nó xử sự hoàn toàn không như những chất khác. Nhưng nhờ có tính khí thất thường của nó mà sự sống mới có thể phát triển và tồn tại trong nước được.

Sự dị thường thứ nhất: Về cấu trúc hóa học và xếp loại các chất thì người ta cho rằng nước nóng chảy và sôi ở nhiệt độ mà thấp hơn nữa thì trên Quả đất không

thể nào có được. Điều này có nghĩa là trên Quả đất sẽ không có nước ở dạng lỏng cũng như rắn mà chỉ có hơi nước trong bầu trời, nếu như không có tính dị thường đó do các liên kết đặc biệt giữa các phân tử nước sinh ra.

Sự dị thường thứ hai : nhiệt dung cao. Ở nước nó lớn hơn ở sắt tới mười lần. Nước nóng lên chậm hơn cát năm lần. Còn như muốn đun nóng một lít nước lên một độ thì cần phải có một lượng nhiệt nhiều gấp 3.300 lần so với khi đun nóng một lít không khí. Thế nhưng khi nước nguội đi thì nó trả lại toàn bộ số nhiệt mà nó lấy khi được đun nóng lên.

Do cái khả năng tuyệt vời biết nuốt nhiệt mà nhiệt độ của nó khi đun nóng lên và lúc nguội đi thay đổi không đáng kể, vì vậy những loài sống ở biển không bao giờ phải lo vì quá nóng hoặc quá lạnh.

Sự dị thường thứ ba và thứ tư gắn rất chặt với cái thứ nhất : nước có ẩn nhiệt bốc hơi và ẩn nhiệt nóng chảy rất cao. Muốn làm nước bốc hơi ra khỏi ấm trà cần phải có một lượng nhiệt nhiều hơn lượng nhiệt làm cho nó sôi là năm lần rưỡi.

Giá như không có tính chất này thì khi nắng hè cho dù có bốc hơi chậm đi nữa thì rất nhiều hồ và sông mùa hè hẳn là sẽ cạn nhanh đến đáy và mọi sự sống trong đó sẽ chết hết.

Khi đông đặc nước cũng thải nhiều nhiệt. Một lít nước khi biến thành băng có thể đun nóng (lên một độ) 250 nghìn lít không khí. Vì vậy mà vào những đêm đông giá lạnh người ta lại đặt các thùng nước vào các nhà ấm : khi đóng băng nước tỏa nhiệt và sưởi ấm không khí.

Điều dị thường thứ năm : Khi đông đặc nước nở ra tới 9 phần trăm so với thể tích ban đầu. Vì thế nên băng bao giờ cũng nhẹ hơn nước chưa đông đặc, nổi lên trên

và cũng vì thế mà bể chứa nước ít khi bị đóng băng đến tận đáy(1). Lớp băng phủ trên mặt hồ là một máy điều nhiệt tốt : bởi vì tính dẫn nhiệt của băng cũng như của nước rất thấp. Như V. G. Bôgôrốp, nhà hải dương học của chúng ta đã nói thì dưới « tấm áo choàng » kiểu này ngay giữa mùa đông các loài vật ở biển vùng Bắc cực cũng không thấy lạnh lắm.

Kì thực, việc nở ra của băng có thể rất nguy hại đối với ống dẫn nước, ra-đia-tơ của ô-tô và các tế bào sống vốn bao giờ cũng đầy nước. Nhưng dầu sao lợi vẫn nhiều hơn hại. Mùa đông chùm kín nước trong tấm chăn băng, thiên nhiên giữ cho nó được ấm và lỏng. Không cho phép nó hóa rắn. Bởi vì đối với sự sống nước rắn không thích hợp.

Điều dị thường thứ sáu là kỳ lạ hơn cả.

Tất cả các chất khí được người ta đun nóng đều giãn nở, còn khi làm lạnh thì co lại. Chân lý đó ai cũng biết. Vậy mà còn có một học sinh lười nhác đã nắm vững điều đó quá ư chắc chắn. Thầy giáo hỏi :

— Tại sao mùa đông ngày ngắn ?

Trò trả lời :

— Bởi vì mùa đông lạnh, tất cả mọi thứ khi gặp lạnh đều co lại.

Nước cũng co lại khi gặp lạnh. Nhưng... toàn bộ vấn đề là ở cái « nhưng » này đây. Co lại, co lại ! chừng nào nhiệt độ còn giảm, nhưng đến 4 độ dương là hết mức. Đến đây nó lại đột nhiên nở ra mặc dầu nhiệt độ vẫn cứ giảm xuống. Vì thế ở 4 độ dương nước đặc và nặng nhất. Và cũng chính vì thế mùa đông sau khi đã lạnh xuống đến 4 độ, nước chìm xuống đáy và tại đây nó

---

(1) Tinh thể sáu cạnh của băng thiên nhiên thường là liên kết xốp và ở giữa chúng có rất nhiều chỗ rỗng. Do đó mà nước đá nhẹ hơn nước thường.

giữ nguyên trong suốt mùa đông (ở các nơi chứa nước ngọt, bởi vì muối biển làm cho sự tuần hoàn của nước phức tạp hơn). Các lớp nước lạnh hơn nữa nằm ở trên lớp bốn độ, bởi vì tỉ trọng và do đó cả trọng lượng của nó bé hơn. Đó là lí do tại sao mùa đông ở dưới đáy hồ, ao hoặc sông lại ấm hơn.

Sự dị thường kỳ lạ này đã cứu sống tất cả các loài động vật nước ngọt trú đông tại các sông, ao và hồ của chúng ta.

Sự dị thường thứ bảy: trong tất cả các chất lỏng trừ thủy ngân, thì nước có sức căng bề mặt lớn hơn cả.

Thế là thế nào vậy? Các lực không bù móc nối vào nhau giữa các phân tử. Ở bên trong chất lỏng sự hút đẩy lẫn nhau giữa các phân tử là cân bằng. Nhưng ở trên bề mặt lại không. Các phân tử của nước nằm sâu hơn thường kéo các phân tử ở trên cùng xuống dưới (không có cái gì kéo chúng mạnh đến như thế, bởi vì trên đó chỉ có không khí chứ không có nước). Vì thế hạt nước có khuynh hướng kéo ra thành hạt nhỏ. Các lực căng bề mặt kéo nó ra. Giọt nước tựa như được gói ghém vào một cái màng bề mặt rất bền chắc.

Như vậy là bề mặt của nước bao giờ cũng căng ra thành một màng hết sức mỏng gồm các phân tử. Muốn phá vỡ cái màng đó cần phải có một lực, mà lại không phải là lực nhỏ. Loài côn trùng như những con bọ Đo nước chẳng hạn, chạy trượt trên mặt nước ấy như trên mặt sàn đánh xi. Các ấu trùng muỗi cũng bám vào màng đó, rồi chúc ngược xuống. Thậm chí đến cả những con ốc sên có vỏ rất cứng cũng bò trên mặt nước. Chúng nặng hơn nước mà không hề bị chìm, vì có màng nước giữ chúng. Lại có cả loài thằn lằn chạy trên mặt nước mà không bị chìm. Kể cả những loài Thằn lằn rất to sống ở các vùng nhiệt đới thuộc châu Mỹ.

Các nhà vật lý đã tính chính xác rằng muốn làm đứt một cột nước dày ba xăngtimét thì cần phải treo một quả cân nặng như thế nào? Một quả cân rất lớn: hơn 100 tấn!

Nhưng đây là khi nào nước hoàn toàn nguyên chất. Trong thiên nhiên không hề có loại nước này (1). Trong nước thiên nhiên bao giờ cũng có một cái gì đó hòa tan, dù là rất ít. Các chất lạ mặt làm đứt mắt xích trong chuỗi phân tử nước vốn rất bền khiến các lực móc vào nhau giữa các phân tử bị giảm đi rất nhiều. Nhưng trong các phòng thí nghiệm các nhà bác học đã thành công trong việc điều chế một thứ nước gần như nguyên chất và phá vỡ nó ra cũng khó như phá một thứ thép tốt vào bậc nhất vậy.

Các lực móc vào nhau giữa các phân tử vô cùng mạnh làm dâng nước lên theo các ống và các khe nhỏ, mặc dầu sức hút của Quả đất cản trở nó, kéo nó xuống. Ống càng nhỏ bao nhiêu, nước càng dâng lên cao theo đường dẫn bấy nhiêu.

Sức căng bề mặt kéo nước từ trong lòng đất lên để mà nuôi cây cối bằng muối và độ ẩm. Bị sức căng bề mặt lôi cuốn (và cả các lực thẩm thấu) nước chảy theo các rễ và thân cây đồng thời làm cho các mao mạch của chúng ta đầy máu.

Sự dị thường thứ tám và là cuối cùng tôi sẽ kể đến dưới đây. Nước là dung môi tốt nhất trên thế giới. Các nhà hóa học nói: « dung môi hùng vĩ ». Nó hòa tan được rất nhiều chất, nhưng bản thân nó lại là chất trơ, không hề bị các chất khác mà nó hòa tan làm thay đổi.

Nhờ có tính chất đó mà nước có thể trở thành vật mang sự sống. Các dung dịch của tất cả các chất tuần hoàn

---

(1) Ngay các giọt nước mưa cũng không nguyên chất. Cất 30 kilôgam nước mưa ta có thể nhận được một gam muối khoáng.

trong cơ thể chúng ta đều được chế tạo trong nước. Các chất đó ít thay đổi trong dung dịch như vậy và bản thân dung môi — tức là nước — có thể được sử dụng nhiều lần.

Lêôna vĩ đại đã nói : « Nước đã được thiên nhiên ban cho một uy quyền thần diệu để trở thành nhựa sống trên Quả đất ».

CẤU TẠO NỬA LỎNG TRÊN MẶT NƯỚC

Nghe nói, nếu đem phơi khô con sứa đi thì chỉ còn lại một miếng rất nhỏ với trọng lượng ít hơn con sứa sống tới một nghìn lần (theo các số liệu khác thì trong cơ thể của con sứa lượng nước chiếm ít hơn thế nhiều — tất cả chỉ có 96,8 phần trăm).

Nếu đem phơi con người thì rồi sẽ ra sao đây? Hai mươi kilôgam di hài, hãy như vậy, giờ đây hẳn người ta sẽ gọi là chất khô. Chúng ta không phải là sứa, nhưng như các bạn cũng thấy đấy chúng ta cũng chứa đầy những nước: hơn hai phần ba chất liệu mà thiên nhiên dành cho ta. Ở một người lớn tuổi cân nặng, ví dụ là 70 kilôgam thì sẽ có 50 kilôgam nước.

Nhưng khi con người lần đầu tiên bước vào cõi thế giới này thì nước lại còn nhiều hơn thế nữa. Ở đứa trẻ mới sinh được ba ngày là 97 phần trăm. Ở đứa bé ba tháng là 91, còn ở đứa bé tám tháng là 81 phần trăm nước.

Cũng nên biết trong người ta chỗ nào nhiều nước hơn cả. Thì ra sau tuyến nước bọt (99,5 phần trăm) là đến óc — 85 phần trăm (1) Trong xương nước rất ít — từ hai mươi đến ba mươi phần trăm. Trong các cơ

(1) Cơ quan càng làm việc tích cực bao nhiêu, ở đó càng nhiều nước bấy nhiêu. Vì vậy trong răng và xương nước ít hơn trong óc gấp ba lần.

nước gấp đôi — 77 phần trăm. Trong phổi và thận 80. Raymông Phuyrông nói: « Do đó sinh thể hoàn toàn được thủy lợi hóa ».(1)

« Thủy lợi hóa » cả bên ngoài lẫn bên trong. Ở bên ngoài: biển và đại dương, sông, ao, hồ, nước mưa, sương mù, băng, đầm lầy và hơi ẩm... Còn ở bên trong: ở tế bào — 50 phần trăm toàn bộ nước « cơ thể » chúng ta, giữa các tế bào — 45 và trong máu — 5 phần trăm.

Người lớn mỗi ngày « sức uống » cần phải bảo đảm cho đủ hai lít, không được ít hơn. Bằng không thì mất bình thường, phải nhận ở ngoài vào hai lít nước: uống hoặc ăn cùng với thức ăn (như dưa chuột, thịt v.v...). Nhưng tính cho cùng thì muốn cho cơ thể con người làm việc được điều hòa đòi hỏi phải có một lượng nước tối thiểu là gấp năm lần — 9 đến 10 lít.

Và 10 lít ấy ngày đêm thường vẫn thấm cả vào ruột chúng ta rất đều đặn: như ta thấy, hai lít là do ta uống vào, một lít rưỡi nuốt cùng nước bọt, một lít rưỡi do dạ dày cung cấp dưới dạng dịch vị và 0,7 lít của tuyến tụy, ba lít dịch tá tràng và cuối cùng là nửa lít của mật.

Vậy các mô của cơ thể chúng ta lấy đâu ra chừng ấy nước? Tự nó tạo ra. Đó gọi là nước nội sinh.

Nước nội sinh thường xuyên được sinh ra và ngấm trong các mô của cơ thể chúng ta, cả khi chúng ta thở, năng lượng chi dùng được lấy từ thức ăn mà do ta nuốt vào, cả khi xây dựng cho mình từ các prôtit xa lạ,cả khi

---

(1) Trong cây cối nước cũng rất nhiều: ở dưa chuột và xà lách 95 phần trăm, ở nấm, cải bắp, cà chua, cà rốt — 90, ở lê và táo 85, ở khoai tây — 80 phần trăm; các bào tử của vi khuẩn có lẽ là vật duy nhất trong các sinh thể chỉ có 15 phần trăm nước, rất có thể chỉ có loài cá phổi sống ở Châu Phi là nước còn lại không nhiều lắm, khi bị hạn nó rúc đầu vào bùn ngủ và cuối kỳ ngủ nó mất hẳn đi chín phần mười toàn bộ trọng lượng.

phá hủy các mô bệnh và mô thừa thãi, cả khi ta gầy đi, cả lúc ta béo lên. Tóm lại, bất kì lúc nào.

Và tất nhiên không phải chỉ có « ta »: xem ra tất cả mọi thú vật, và mọi cây cỏ đều sống chủ yếu là dựa vào « nước » do mình tự tạo ra.

Nhà sinh hóa Liên-xô B. B. Vactapêchian trong khi thí nghiệm với các con nhộng Tằm dâu chẳng hạn, đã chứng minh rằng ở các con bướm nở ra từ các kén, toàn bộ nước hoặc là « phần lớn nước trong cơ thể » là nước nội sinh. Điều đó có nghĩa là các con bướm ấy đã không uống nước và không hút nước cùng với mật hoa: nước đó là do các chất dinh dưỡng của con nhộng mà Tằm đã chuẩn bị cho.

Cũng nhà nghiên cứu này, trong khi làm luận án tiến sĩ đã đi đến kết luận là những cây xương rồng mọc ở nơi sa mạc khô cằn, cho tới cuối tháng thứ hai—thứ ba, khi hạn hán cũng không hề « có tới một vết tích cỏn con nào chứng tỏ là có nước lọt vào cây qua rễ ». Tất cả nước chứa đầy trong các mô của nó đều là nước nội sinh—do nó tự tạo ra từ không khí (nói cho đúng hơn từ ôxy của không khí) và từ hyđrô của các chất dự trữ có lợi (1)

Sự sống do nước sinh ra và được sinh ra ở trong nước, luôn tự tạo ra cái nôi nước cho mình là như vậy đó.

Nước ấy đi đâu?

Nhiều nước được sinh ra và cũng phân hủy ngay đấy, ở trong các mô, còn các chất khác được cấu tạo nên cũng từ các nguyên tố của nước. Chúng ta khai thác năng lượng cho sự sống bằng cách dùng ôxy lấy từ... nước

---

(1) Trong cây xương rồng có rất nhiều tế bào chỉ chứa đầy nước, ngoài ra tuyệt nhiên không có gì hơn. Trong lúc mưa nó dự trữ cho mình một lượng nước (tới ba tấn) đủ để sau này khi gặp hạn có thể mất đi đến 90 phần trăm lượng nước của mình mà vẫn không bị chết.

để ôxy hóa thức ăn đã tiêu hóa trong các ti lạp thể. Đứng trên quan điểm năng lượng học tế bào thì điều này có lợi hơn là « đốt » các chất dinh dưỡng bằng ôxy từ không khí lọt vào cơ thể. Nhiều nước lưu thông trong các dung dịch trong tế bào, giữa các tế bào và trong máu. Bởi vì toàn bộ cơ thể của ta là một cơ cấu nửa lỏng, được cấu tạo bằng nước, nói cho đúng hơn tức là bằng những dung dịch nước đơn giản và keo.

Nhiều nước được dùng vào việc tiêu hóa thức ăn (gần 10 lít như chúng ta biết), vào việc chế tạo ra các « dịch vị » của các tuyến khác nhau, vào việc tiết mồ hôi mà mục đích chủ yếu là làm lạnh « bộ máy » sống bị nóng quá (tới lít rưỡi trong một ngày, một đêm, kể cả khi ở trong râm và nơi khí hậu ôn đới). Nước còn cần thiết cho cả sự hô hấp: hơi nước ít nhiều ngưng tụ làm giảm nhẹ việc máu hút ôxy và thải khí cácbonic ra khỏi máu. Khi chúng ta thở bằng phổi tức là chúng ta tống ra ngoài từ 300 đến 400 gam nước trong vòng một ngày một đêm. Còn da thì trong khi thở lại tiêu tốn một lượng nước, thậm chí còn gấp hai lần thế nữa. Cuối cùng, hệ thống thủy lợi của cơ thể ta dùng để cho toàn bộ bã trao đổi chất thải bình thường ra ngoài cũng đòi hỏi khá nhiều nước.

Như vậy là không có nước thì không thể có được sự sống trên Quả đất. Không thể có được bởi nhiều nguyên nhân. Trước hết là bởi vì nếu như không có nước thì hẳn là trên Quả đất này sẽ không có ôxy. Thì chính trước khi cây cỏ xuất hiện trên hành tinh của chúng ta, trong khí quyển của Quả đất này quả là không có ôxy. Điều này chúng ta đã bàn đến rồi. Trong khi nhờ vào diệp lục thu năng lượng của ánh sáng mặt trời, cây cối chế tạo ra đường glucô từ khí cácbônic và nước của mình. Và khi đó còn nhiều ôxy thừa cây cối thải ra ngoài không khí. Ôxy do cây cối lấy từ nước ra.

Để sống và phát triển cây cối hằng năm trên toàn thế giới « uống hết » 650 trillion tấn nước. Trong hai triệu năm cây cối hẳn đã hút cạn hết tất cả các biển và đại dương nếu như chu trình nước trong thiên nhiên không thường xuyên bổ sung cho những chỗ đó.

Như vậy là có thể nói được rằng hàng năm toàn bộ sinh giới trên Quả đất bơm qua mình hàng trăm trillion tấn nước. Hầu như cứ mỗi triệu năm cuộc sống đã lọc tất cả đại dương, biển và sông qua bản thân mình — nghĩa là toàn bộ số nước có trên mặt đất.

Cái chu trình vĩ đại của nước ấy (thông qua sự sống và những thiên tai vô sinh) theo tôi ta có thể gọi là vòng tuần hoàn lớn của nước thiên nhiên. Về chu trình « nhỏ » hầu như em học sinh nào cũng đều biết cả : nước chảy — biển và đại dương — bốc hơi — khí quyển — mưa, tuyết — nước chảy.

Nhưng không phải là khắp nơi trên Quả đất, bất kể ở đâu có sự sống là ở đấy có nước. Để khai thác nước và đưa nó vào vòng quay với mức chi phí ít nhất, thiên nhiên và sự tiến hóa đã sáng tạo ra không ít phương thức thật là tinh khôn và hoàn chỉnh.

CON LẠC ĐÀ TIẾT KIỆM NƯỚC Ở SA MẠC NHƯ THẾ ĐẤY

Nói chung thì ngay ở sa mạc kiếm nước phải đâu là chuyện khó : miễn là có cái ăn. Bởi vì thức ăn dễ tiêu hóa cùng với máu lọt vào các tế bào của các mô khác nhau. Tại đó, trong các ti lạp thể, nó « bị đốt cháy » không có ngọn lửa, bị ôxy hóa và cung cấp từng phần nhỏ năng lượng cần thiết cho sự sống. Chúng ta biết rằng ở phần kết thúc của mọi quá trình sống bắt đầu bằng sự



tiêu hóa và kết thúc bằng việc ôxy hóa các sản phẩm đã tiêu hóa bằng ôxy (nhận được của nước chứ không phải của phổi) ở trong các tế bào của cơ thể, từ các prôtit, mỡ và hyđrat cacbon được ăn vào, chỉ còn lại có khí

cacbônic và nước (1). Tham gia vào thành phần của nước nội sinh này đã có ôxy mà chúng ta thở vào bằng phổi rồi.

Nếu sự mất nước nội sinh đạt được mức tối thiểu, thì các loài vật (và cây cỏ) có thể sống được khá lâu dài mà không phải uống nước gì cả. Chỉ nguyên số lượng nước nhận được của thức ăn cũng đủ lắm rồi.

Có nhiều cách, nhiều phương thức khác nhau nhằm giúp cơ thể giảm bớt sự « mất » nước.

Trước hết con vật cần phải tránh tình trạng quá nóng. Như vậy sẽ giảm bớt sự tiêu tốn để « tưới » cho cơ thể bị nóng. Ở lớp Bò sát và Côn trùng không có tuyến mồ hôi. Đó là những « bộ máy » sống có thể gọi được là có bộ phận làm nguội bằng không khí chứ không phải là bằng nước. Nhiệt độ cơ thể của chúng tăng lên, khi không khí chung quanh bị nóng lên. Chúng quen thế rồi — cơ cấu thiên nhiên của chúng vốn là như vậy! — vì thế chúng không phải tiêu nước quý giá cho việc làm nguội cơ thể nóng lên. Hơn nữa loài Côn trùng còn có khả năng « hút » hơi ẩm ở không khí vào mình; Như người ta giả thiết, theo lỗ thở nhỏ xíu của các khí quản xuyên qua lớp vỏ kitin.

Ở các loài có vú nhỏ, như chuột chẳng hạn, cũng không có tuyến mồ hôi, nhưng vì nguyên nhân khác (2).

---

(1) Chất mỡ ôxy hóa hoàn toàn thường cho nhiều nước nội sinh hơn cả: 1,071 gam nước từ một gam mỡ. Tinh bột và đường chỉ được một nửa phần: 0,556 gam, còn một gam prôtit nếu đem đốt cháy trong các ti lạp thể thì chỉ được có: 0,396 gam nước mà thôi.

(2) Trước kia người ta vẫn nghĩ rằng chó cũng không có tuyến mồ hôi. Ngày nay đã chứng minh một cách chắc chắn là chó cũng có các tuyến mồ hôi. Nhưng óc chó không kiểm tra được các tuyến này. Chúng tránh cho da khỏi bị quá nóng cực độ. Vì thế chúng chỉ hoạt động chủ yếu khi nào da của con vật bị sự nóng cực độ đe dọa. Chó tự làm lạnh nguội mình chủ yếu bằng cách cho bốc hơi nước qua mồm há hốc ra và lưỡi thè ra.

Có tuyến mồ hôi đối với chúng là một thứ xa xỉ không thể nào tha thứ được. Muốn làm cho mình mát đi trong những cơn nóng bức dữ dội các con vật nhỏ bé, (ví dụ, như loài gậm nhấm có sức nặng 100 gam) cần phải thải quá nhiều nước: khoảng 15 gam (tức là 15 phần trăm toàn bộ trọng lượng cơ thể trong mỗi giờ. Đó là 12 lần nhiều hơn (tất nhiên tính một cách tương đối) so với con Lạc đà đòi hỏi để tự làm mát cơ thể, và 10 lần nhiều hơn so với con người.

Tất nhiên đây là nói đến nước bị mất đi cùng với mồ hôi lúc thời tiết nóng và ở khí hậu nóng. Ví dụ ở Xahara. Tại đây, ngay cả những người đã quen với oi bức cũng phải mất 12 lít nước từ lúc mặt trời mọc đến khi mặt trời lặn: một lít một giờ (trong khi đó một ngày đêm uống không được một lít.) Như vậy có nghĩa là người đó cùng với mồ hôi chủ yếu là nước nội sinh).

Nhưng đó vẫn chưa phải là kỉ lục. Trong một thí nghiệm có một người làm việc trong một gian phòng nóng, ngột ngạt và ẩm, da « tưới tiêu » mất bốn lít mồ hôi trong một giờ.

Hệ thống làm lạnh — các tuyến mồ hôi hoàn thiện đến nỗi khi làm cho cơ thể ta nguội đi, chúng thu một số nhiệt gấp mười lần số nhiệt mà các trạm nhiệt điện bên trong của chúng ta có thể đem lại. Đây tức là những quá trình trao đổi làm nóng thân thể.

Con người, nếu như các tuyến mồ hôi làm việc tốt thì có thể chịu đựng được độ nóng rất cao mà không hề có tác hại gì đối với cơ thể.

Tiến sĩ Blécđen, thư ký hội Hoàng gia Anh đã có lần ngồi với các bạn và con chó của ông trong căn nhà mà không khí bị nóng lên tới 126 độ trong vòng 45 phút. Với thời gian như vậy miếng thịt đặt trong cái soong nước họ mang theo đã kịp chín rồi! Vậy mà người và

chó không hề bị chín và cũng không hề bị thiu. Họ bước ra vẫn lành lặn khỏe mạnh.

Con Lạc đà nặng hơn con người khoảng bảy lần và suy luận theo lý thuyết (những con số tính toán cho hay như vậy) thì ắt là phải tiêu phí một lượng nước ít hơn con người hai lần để làm mát cơ thể lúc gặp nóng. Nhưng nó lại tiêu phí ít hơn thế. Con Lạc đà hầu như không đổ mồ hôi. Nó tiêu nước rất tiết kiệm, cả nước uống lẫn nước nội sinh. Và chính trong sự tiết kiệm này là cả một sự bí mật về những thành tựu của những tài năng kỳ diệu của Lạc đà, làm cho chúng đi qua vùng sa mạc nóng bỏng mênh mông, không đường đi lối lại (có khi tới hàng ngàn kilômét) mà không hề uống qua một ngụm nước nào.

Đó quả không phải là thần thoại, là hoang đường: Kỳ thực con lạc đà đã thực hiện được những chuyện như vậy. Một trong những chiến tích của những « con thuyền sa mạc » đã được ghi thành sử liệu.

Mùa đông năm 1954 – 1955 nhà động vật học, thực vật học, địa chất học, khảo cổ học nổi tiếng là giáo sư Mônôt ở Đaca trong 21 ngày đã vượt qua các khu không có nước thuộc sa mạc Xahara trên lưng lạc đà cùng với các bạn của ông. Trong ba tuần ấy các nhà nghiên cứu đã đi được 944 kilômét. Trên suốt dọc đường họ không hề cho lạc đà uống qua một giọt nước nào! (kì thực thì lạc đà cũng đã ăn các loài cây khác nhau, bởi vì lúc ấy là mùa đông nên đó đây giữa vùng cát vàng cũng có cỏ mọc lên).

Người ta còn kể lại rằng một con lạc đà giỏi ở Arabi có thể chạy một mạch từ Mèca đến Mèdina (380 kilômét) trong vòng một ngày đêm, từ tối hôm nay đến tối hôm sau. Mà con đường chạy qua sa mạc này ban ngày lúc nào mặt trời cũng nung nóng, xung quanh không có lấy một con sông, không một nơi rợp mát. Chỉ có cát và

những khoảng không gian bao la đầy gió nóng. Những khả năng kì diệu của con lạc đà cần cù chịu đựng cả khát lẫn nóng và gió khô cũng như ăn những thứ cỏ gai thảm hại thay thực phẩm quả là bao giờ cũng làm cho con người ngạc nhiên quá đỗi. Người ta đã sáng tác ra khá nhiều thiên truyền thuyết về nó. Đủ các loại khác nhau. Nhưng cũng chỉ mới gần đây nhờ có những quan sát chính xác và những thí nghiệm tỉ mỉ, cuối cùng người ta mới phát hiện được ra những nguyên nhân « chịu khát, chịu khô » phi thường của lạc đà.

Thực vậy, con lạc đà có thể nhịn uống suốt hai tuần liền. Các nhà văn xưa không cường điệu chút nào. Nhưng sau đó khi tìm ra nước thì nó lại có thể uống được cả một thùng tô nô to! nếu ba ngày trời không uống thì nó có thể uống một lúc liền bốn mươi lít nước: Mà nếu một tuần liền không trông thấy nước thì sau đó nó đủ sức uống cạn thùng 100 lít, trong vài ba phút. Một con lạc đà không lớn lắm (mà các nhà nghiên cứu đã quan sát) đã uống một lúc 104 lít nước (bản thân nó thì lại chỉ nặng 235 kilôgam!). Nhưng kỉ lục thì lại không phải thuộc về nó mà là về một con khác. Con này thoạt đầu uống hết 94 lít, rồi sau đó một lúc lại uống thêm 92 lít nữa. Như vậy là chỉ trong vòng mấy tiếng đồng hồ nó đã uống tất cả 186 lít. Vì vậy trước kia người ta đã nghĩ rằng (ví dụ Plini đã viết như vậy) hình như trong dạ dày con lạc đà có những cái túi đựng nước. Khi nó uống nước, tức là nó lấy vào cho đầy các túi đó tựa như các bình chứa. Nước được lưu trữ trong dạ dày rất lâu và chỉ chi ra theo mức độ cần thiết.

Nhưng con lạc đà kì thực đâu có phải có được cấu tạo đơn giản như vậy. Nó không chỉ có một mà là có rất nhiều bộ phận thích nghi kì diệu giúp cho nó nhịn khát được lâu dài. Trên thực tế thì trong dạ dày con

lạc đà người ta đã tìm thấy có vào khoảng mười lăm, hai mươi lít chất lỏng màu xanh lá cây nào đó. Nhưng đây không phải là nước tinh khiết mà cũng không phải nhờ thứ nước đó mà nó có cái khả năng chịu khát phi thường đến hàng tuần lễ.

Đây mới là điều chủ yếu: con lạc đà tiêu nước rất tiết kiệm. Nóng tới bốn mươi độ nó cũng không đổ mồ hôi. Trên thân nó có phủ một lớp lông dày và mượt bảo vệ cho da của nó không bị đốt nóng (Nhiệt độ của lớp lông ở trên lưng con lạc đà vào giữa trưa hè oi bức lên tới 80 độ, mà lớp da dưới đó chỉ có 40 độ mà thôi!). Lớp lông đó khi cứng lại còn ngăn cản không cho hơi ẩm trong cơ thể bốc ra (ở lạc đà bị cạo lông mồ hôi thường tiết ra nhiều hơn con không bị cạo lông là 50 phần trăm). Con lạc đà ngay cả lúc trời oi ả nhất cũng không hề bao giờ há mồm ra: bởi vì nếu mồm càng há rộng thì hơi nước bên trong sẽ qua mồm mà bốc ra càng nhiều. Vì vậy các con chó khi nóng nực thường vẫn hay há mồm thở dốc để tự làm mát cho cơ thể.

Còn ở con lạc đà thì ngược lại, nó rất ít thở — một phút chỉ thở có tám lần, cốt là để cho nước đỡ thoát ra ngoài nhiều theo không khí. Chỉ giữa trưa hè nóng bức nó mới phải thở tới 16 lần trong một phút. Thật quả là quá ít. Ví dụ, khi nóng con bò thở tới 250 lần một phút, còn con chó thì lại thở những 300 — 400 lần.

Tuy con lạc đà cũng là loài động vật máu nóng nhưng nhiệt độ cơ thể của nó biến động trong phạm vi rộng: đêm hạ xuống tới 34 độ, còn ban ngày vào giữa trưa nóng bức thì tăng lên tới 40 — 41 độ. Nói đúng hơn: 40,7 độ.

Ấy là đối với con lạc đà mà lâu ngày không uống nước và như người ta nói là nó đang tiết kiệm nước. Con lạc đà uống nước vào ban ngày thì ít tiết kiệm hơn: nó cho phép chảy mồ hôi và vì thế nhiệt độ của

nó thay đổi từ sáng đến tối chỉ ở trong khoảng từ 36 đến 39 độ. Điều đó giúp nó tiết kiệm được bao nhiêu là nước, ta sẽ thấy qua sự tính toán như sau: để hạ nhiệt độ của cơ thể xuống 6 độ thì con lạc đà phải « tiêu tốn » 2500 kilô calo nhiệt của bản thân. Muốn đáp ứng điều đó đòi hỏi phải có 5 lít mồ hôi. Vậy mà con lạc đà thì lại không đổ mồ hôi, nhiệt độ cơ thể tăng tới 40 độ (không hề có hại gì với cơ thể — bởi vì nó đã thích nghi như vậy) nhờ thế nó biết tiết kiệm được 5 lít nước quí giá. Rồi sau đó, khi đêm xuống mang theo không khí mát mẻ thì nó đem trả lại cho không gian xung quanh số nhiệt tiết kiệm được bằng cách nguội lại đến 34 độ.

Xét ra con lạc đà cũng có cả những bộ phận thích nghi để giữ nước được lâu dài, mà cũng lại rất tinh vi: nó giữ nước bằng cách dự trữ mỡ. Chính khi mỡ « chảy » trong cơ thể sẽ thu được nhiều nước — 100 gam mỡ được 107 gam nước. Khi cần thiết con lạc đà có thể rút ở các bướu của mình ra một số lượng nước nhiều tới nửa tạ! Nhưng, giá như con lạc đà đã quá lâu ngày không uống nước, mất nhiều nước và như người ta nói, có thể bị mất nước thì máu của nó vẫn cứ loãng và tuần hoàn bình thường trong các động và tĩnh mạch. Ở nhiều giống vật bị mất nước khác, ví dụ ở con người lâu ngày không uống nước thì máu thường đặc lại theo tỷ lệ thuận với nước tiết ra ngoài cơ thể.

Con lạc đà chịu được sự mất nước gấp hai lần các loài thú khác và người mà vẫn không hề có hại gì: mất tới 30 phần trăm toàn bộ trọng lượng của nó.

Hiếm có một động vật nào, thậm chí là hạ đẳng, có được cái khả năng ấy. Thật ra đem phơi khô một con giun đất chẳng hạn, có thể « vắt » ra được 43 phần trăm nước (tức là nó hút 43 phần trăm trọng lượng). Nhưng đến mức ấy thì con giun đã bất động, sự sống đã bị tê liệt: nó rắn và giòn. Nhưng nếu đem thấm nước có thể

làm cho nó « sống lại » được. Nhưng nếu con giun bị mất nước chỉ còn cân nặng có một nửa so với lúc phơi khô thì đừng hòng trông đợi có một thứ nước nào có thể làm cho nó hồi sinh — nó chết và rắn mãi mãi, rồi thối rữa khi gặp nước.

Nhưng con lạc đà mất nước đi gần bằng một phần ba trọng lượng của mình mà vẫn không hề chết và cũng không hề « giòn ». Nó vẫn đi hàng tuần liền qua sa mạc nóng bỏng với những kiện hàng nặng trĩu trên lưng.

Chẳng phải đó là một sự kì diệu sao?

TRONG CÁI KHÁT CÓ VỊ ĐẮNG CỦA THẦN CHẾT!

Nếu lạc đà là sự kì diệu lớn của thiên nhiên thì đó cũng chưa phải là sự kì diệu nhất. Trên trái đất còn có những con vật nhảy nhót khác được thiên nhiên ban cho khả năng tiêu nước tiết kiệm ở mức hoàn thiện hơn. Tất cả những đức tính « chịu khát » của con lạc đà mà chúng tôi vừa kể trên đây người ta còn thấy có cả những con chuột túi châu Mỹ hoặc loài chuột túi Kanguru. Nhưng ở những con vật này lại còn có những thứ mà con lạc đà không hề có.

Các nhà sinh lý học đã nghiên cứu kĩ lưỡng loài chuột túi. Kết luận của họ rút ra nghe thật là kì quặc: chúng không bao giờ uống nước! Kể cả khi xung quanh chúng đầy những nước.

Giống chuột túi sống ở sa mạc Aridôna, chuyên ăn hạt và cỏ khô. Chúng rất ít ăn những loài cây xanh mọng nước. Như vậy có nghĩa là hầu như toàn bộ nước tuần hoàn trong cơ thể của chúng ta đều là nội sinh, chúng tạo ra nước bằng cách ôxy hóa các hạt đã tiêu hóa trong tế bào. Các thí nghiệm đã cho ta thấy là trong 100 gam

hạt cỏ cứt ngựa mà các nhà thực nghiệm cho loài chuột túi này ăn thì sau khi chúng đã tiêu hóa và ôxy hóa, chúng nhận được 54 gam nước! hoàn toàn đủ dùng với một con gặm nhấm bé nhỏ biết tiêu phí nước tiết kiệm hơn con lạc đà.

Như vậy là con chuột túi không bao giờ uống nước vì nó lấy nước ở thức ăn ra. Vì thế cho nên điều rất lý thú là một số nhà nghiên cứu tự đặt cho mình câu: thế ra giống chuột túi không biết khát là gì sao? Rất có thể, không biết thật, bởi vì cảm giác đói và cảm giác khát của nó hòa chung làm một.

Chúng ta không thể nào «vào» được dạ dày con chuột túi để tìm hiểu nó cảm thấy thế nào khi ăn ít hạt. Nhưng lại tự xét, mình mà biết được cái khát đối với những ai phải chịu đựng, thật là cơ cực đến là chừng nào.

Bản ghi chép cổ xưa nhất về nỗi cực nhục ấy còn lưu lại đến nay cho chúng ta từ thời cổ đại của Ai-cập.

Gần 4 nghìn năm trước Pharaông (1) Amênhemkhết đệ nhất đã cử viên quan Xinukhê đến lo việc đào kênh Xuê. Sổ sách cổ lưu trữ còn ghi lại ký ức về những tháng ngày khủng khiếp mà Xinukhê và các tùy tùng của ông đã phải sống ở sa mạc. Nước hết rồi, đoàn người đã nhiều ngày không uống tí gì. Con người khổ hạnh đó đã viết: «Lưỡi tôi bị dính chặt vào hàm ếch. Cổ họng tôi cháy bỏng. Cả cơ thể đều van nài: «uống, uống!» Và tôi đã thấy vị đắng của thần chết!».

Hẳn không phải chỉ có một mình sứ thần của Pharaông cho là khát có vị đắng của thần chết. Những người khác cũng đều viết như thế. Tất cả những ai đã chịu khát đều nói, không có gì cực nhục hơn là cảm giác khát.

---

(1) Hoàng đế Ai-cập

Con người có thể nhịn đói hàng tháng trời và hơn thế nữa. Nhưng không có nước thì không thể sống nổi được ba tuần. Điều đó đã được kiểm tra « trên thực tế ». Các thủy thủ trên những con tàu bị đắm lênh đênh giữa sóng biển hoặc trên những phao bơi, hoặc bám trên các cột buồm, chỉ có thể nhịn uống nước được mười lăm ngày đêm cơ cực. Sau đó thần chết đã nhanh chóng đón họ đi. Năm 1821 có một người Pháp nổi tiếng quyết định từ giã cõi đời này bằng một cực hình vô cùng tai ác và độc đáo : ông ta nhịn khát suốt mười bảy ngày trời. Đến ngày thứ mười tám thần chết đã đến rước ông đi.

Có ai trong chúng ta là không nghe và không khuyên những người khác : « súc miệng đi, sẽ cảm thấy đỡ khát đi nhiều ». Nhiều người cho rằng cổ khô là nguyên nhân của sự khát, cho nên súc miệng là làm giảm khát đi.

Có thể làm. Nhưng cũng chỉ trong vòng năm phút bởi vì những nguyên nhân có dụng ý khắc phục bằng lối nhất thời đó nằm sâu ở bên trong miệng nữa. Cảm giác đó là « vị đắng » không phải là của thần chết mà là của thẩm thấu. Trong các mô, các tế bào của cơ thể ta trước hết là ở máu « áp suất » thẩm thấu, nói cách khác là áp suất của các muối, tăng lên cùng với sự mất nước. Nồng độ của các muối tăng lên. Các dung dịch của sự sống trở nên quá « đậm đặc », sự trao đổi chất do đó không còn được tiến hành bình thường nữa.

Các trạm kiểm tra khi đó phải báo động. Chỉ khi nào nồng độ các chất của máu tăng lên, cho dù là 1 – 2 phần trăm, các trung tâm điều khiển của óc ta chuyên theo dõi các công việc đó đã đưa toàn bộ hệ thống biện pháp « chống khát » phức tạp vào hoạt động. Đầu tiên máu đặc một phần trăm trong khi chảy theo các mao mạch làm cho các tế bào thần kinh của trung tâm trong vùng dưới đồi thị bị mất cân bằng. Sau khi bị kích động, các nơron của vùng dưới đồi thị phải những

người báo tin khẩn cấp đi xa hơn nữa (hẳn là những hoócmôn nào đó). Chúng cùng với máu chảy tới các tế bào ở cuống họng. Lập tức một số trong đó vốn nhạy cảm đối với hoócmôn khát truyền tín hiệu theo thần kinh về vỏ não và chúng ta cảm thấy là: khát nước! Nhận thức được điều đó, vỏ não ra lệnh cho tất cả các cơ quan nào cần thực hiện mệnh lệnh đó: « Hãy uống nước đi! ».

Và thế là các cơ quan sẽ uống nước, cho đến khi nồng độ của các chất trong máu và các mô trở lại mức bình thường. Nhưng ngay cả khi nồng độ đã trở lại bình thường rồi mà trạm kiểm tra trong vùng dưới đồi thị vẫn còn bị kích động như trước (chúng ta kích thích nó bằng dòng điện) thì đối với bất kể một con vật nào mà đã được các nhà bác học dùng để thí nghiệm này cũng đều uống nước và uống quá mức, vượt mức, thậm chí đến mức gây tai hại cho chính bản thân.

Còn như cái khát chưa được « giải » thì vẫn cứ đòi, cứ đòi uống mãi. Và vỏ đại não bị lạc hướng vì những tín hiệu giả tạo của vùng dưới đồi thị thường bắt con vật phải uống số nước hoàn toàn không cần thiết đối với cơ thể của nó. (Hãy nhớ lại chuyện con dê tội nghiệp với 16 lít nước mà nó đã uống vì các dòng điện tra tấn vào vùng dưới đồi thị).

NHỮNG ĐẤT NƯỚC KHÁT

Nhà bác học nổi tiếng Raymông Phuyrông nói: « Trong thế giới của chúng ta vì thiếu nước nên nó sẽ bị đói ».

Ngay khoảng hai mươi năm trước đây hẳn không ai tin được rằng không phải chỉ có người, loài vật, cây cỏ mới biết khát mà cả... nền công nghiệp, các thành phố

và đất nước cũng khát. Vậy mà giờ đây tình trạng khát của công nghiệp đang là một trong những vấn đề chủ yếu mà loài người phải giải quyết trước tiên. Phải giải quyết ngay trong những năm tới đây, không được chậm trễ. Bởi vì hành tinh chúng ta đang bị nạn khát đe dọa.

Có thể thế thực chăng? Chung quanh chúng ta đầy cả nước kia mà? Trên Quả đất này nước nhiều, nhiều đến mức khó mà tính nổi: con số lên tới mức thiên vạn. Một tỉ rưỡi kilômét khối — trên bề mặt Quả đất, nước nhiều đến như thế đấy. Số nước ấy cân nặng tới 1.370.323.000.000.000.000 tấn. Chỉ riêng băng tuyết trên Quả đất cũng đã có tới 25 triệu kilômét khối rồi.

Nhưng cái nguy ngập là ở chỗ hầu hết số lượng nước này đều là mặn, là nước biển. Nước ngọt trên Quả đất chỉ có 2 phần trăm, nói cách khác chỉ có 30 triệu kilômét khối thôi. Mà hầu hết số nước này... lại hòa tan, biến thành băng trên các đỉnh núi cao ở Bắc cực và Nam cực cả. Còn như nước mà ta có thể gọi là tự do vốn « quay » thường xuyên trong chu trình từ sông và biển lên mây rồi rơi xuống đất thành mưa và tuyết hoàn toàn không có gì là nhiều — chỉ vẻn vẹn 500 nghìn kilômét khối.

Như vậy mà gọi là ít hay sao? Ít. Sắp sửa ít đi. Bởi vì con người sống trên Quả đất mỗi năm mỗi đông thêm. Như người ta ước tính thì sau ba mươi năm nữa số dân trên Quả đất sẽ lên tới không phải là ba nữa mà là sáu tỉ.

Ít là bởi vì nền sản xuất công nghiệp đang phát triển mạnh và nhu cầu nước của nó lại rất nhiều. Ruộng, nương, vườn tược mỗi ngày mỗi đòi hỏi nhiều nước hơn. Ngày xưa con người chỉ cần một ngày hai gầu nước là đủ. Thời trung cổ cũng thế. Ở thế kỉ trước, các nước có nền công nghiệp phát triển thì chỉ 50 lít kể

cũng là vừa. Còn ngày nay, như ở Mỹ chẳng hạn, mỗi người trong một ngày dùng tới bốn nghìn lít nước ngọt! Mỗi năm một người Mỹ uống hết 750 lít, giặt, rửa bát đĩa, sưởi nhà ở hết 56 nghìn lít, một năm tính theo đầu người thì công nghiệp lấy tới 600 nghìn lít, còn ruộng nương và vườn tược — 870 nghìn lít. Toàn quốc « uống » trong một năm hết một phần bảy nước trong các sông, suối của mình. Còn như sau đây ba mươi năm nữa, khi dân số Mỹ như người ta dự tính sẽ lên tới 360 triệu thì các kĩ sư của họ phải lấy vào các ống dẫn nước một phần ba tổng số nước chảy trong toàn quốc để giải quyết nạn khát nước trong kĩ nghệ và nông nghiệp.

Vào đầu thế kỉ thứ hai của năm thứ ba nghìn thuộc kỉ nguyên của chúng ta hẳn là dân số trên quả đất sẽ lên đến 20 tỉ người và đòi hỏi về nước của họ tối thiểu cũng phải lên tới một nghìn lít một ngày cho mỗi người (tính trung bình trên phạm vi toàn cầu). Như vậy thì lúc đó nước ngọt sẽ đắt hơn vàng.

Vấn đề còn là ở chỗ trên Quả đất nước phân bố rất không đồng đều: có chỗ thì quá ư là nhiều, ví dụ ở những vùng rừng nhiệt đới, có chỗ thì lại hầu như không có (tại các sa mạc và các vùng đồng cỏ khô).

Nhưng ngay cả ở những nơi nhiều nước ngọt chúng ta cũng không thể sử dụng được toàn bộ lượng nước đó hoàn toàn cho nhu cầu của mình. Chúng ta không thể đem băng tuyết ở Groenlăng và Nam cực chuyển tới các vùng sa mạc được. Không thể bơm hút cạn hết nước sông được. Không thể làm khô cạn các vỉa đất đá chứa nước bằng cách hút nước ở trong lòng đất ra. Nhất là khi những vỉa đất đá đó lại là các khoáng sản, các hố và bể cổ xưa vùi sâu trong lòng đất, mà lượng dự trữ của chúng không thể phục hồi lại được. Ngày xưa chúng từng ở trên mặt đất nhưng rồi núi lửa và các trận bão bụi đã lấp chúng đi.

Ngày xửa ngày xưa ở Mêhicô đã xảy ra một chuyện như thế này : Phún thạch do núi lửa Pôpôcatêpèton phun lên dã chảy ra cả vùng bình nguyên rộng và biến thành hồ. Sau đó hồ nước này lại bị núi lửa phun tro vụn, đá xuống. Rồi thì sỏi đá lấp cả than, tro đi. Thế là toàn bộ cái hồ rộng này vĩnh viễn bị chôn vùi trong lòng đất. Một triệu năm sau, không hề biết gì về chuyện đó. Người dân sống ở xứ sở này đã xây dựng ngay trên mặt hồ đó một thành phố lớn có tên là Mêhicô mà trung bình mỗi năm vẫn bị lún xuống chừng 30 centimét. Và nó đã lún xuống cả thẩy là mười mét rồi. Thì ra dân chúng thành phố này đã lấy nước một cách thiếu sáng suốt bằng lối hút ở dưới đất lên, khiến cho dưới đó tạo ra những khoảng trống và vì thế nên đất của thành phố bị lún xuống dần.

CON ĐƯỜNG NGƯỜI ĐI ĐƯỢC VẠCH BẰNG DẤU VẾT « BẨN »

Ở những thành phố lớn có dân số là 5 — 10 triệu, việc đòi hỏi cung cấp nước thật lớn lao vô chừng : hơn một nghìn lít một đầu người mỗi ngày. Thành phố lớn phát triển nhưng vấn đề cung cấp nước cũng phát triển lên theo. Ngay bây giờ đây đã có tới mười phần trăm dân số trên Quả đất sống ở thành phố. Và ở nhiều thành phố(1) ngay bây giờ cũng đã xảy ra nạn thiếu nước rồi.

Và ngay cái số lượng đang có hiện nay cũng đã bị bẩn lắm rồi. Người ta bỏ ra rất nhiều công sức để tẩy

---

(1) Nhưng người ta vẫn tiếp tục đặt cho dân chúng theo cái giá thấp hơn giá thành như cũ, tức là chi phí cho việc cung cấp nước. Kể cũng nên biết giá cả về nước ở các thành phố khác nhau trên thế giới : Ở Matxcơva mỗi người mỗi tháng phải trả 30—40 côpêch tiền dùng nước. Ở Pari một mét khối giá 50 nghìn frăng cũ. Ở các thành phố Mỹ trung bình 10 xu một nghìn lít.

uế cho nước (ví dụ, ở Mỹ hàng năm phải chi phí tới 600 triệu đôla cho việc này).

Nước tháo, nước thải của công nghiệp dầu mỏ, madút hòa cả với nhau chạy ra sông. Chẳng bao lâu nữa ta sẽ không làm sao tắm được, bắt cá được và uống được ở cái thứ nước vẩn đục ấy như trước đây thiên nhiên còn kịp làm cho sông khỏi bị cái bẩn do người đổ xuống. Bởi vì nước, cái chất khoáng kì diệu ấy, bản thân nó cũng biết tự lọc sạch. Nhưng ngày nay thiên nhiên không kham nổi những dòng sông đục ngầu bởi những cống rãnh mà các thành phố thải đầy ra các dòng sông của hành tinh chúng ta.

Hồi cách đây ba trăm năm trước, nước trên sông Temda còn trong suốt đến nỗi đứng trên cầu có thể nhìn thấu tận đáy và thấy được cả sỏi đá cùng rong rêu. Các thành viên của quốc hội Anh còn giải trí bằng trò bắt cá hồi vào giữa các buổi họp trên sông Temda. Vậy mà giờ đây ở dưới đáy sông những người thợ lặn ngay đến cả tay mình cũng không nhìn thấy được nữa.

Độ bẩn của các dòng sông đã trở nên quá mức, khiến cho nước sông không thể còn đủ sức tự lọc được nữa. Mọi sự sống của động vật và thực vật ở đây đều biến mất và sông trở thành cái cống lộ thiên. Đó là một dòng sông chết.

Thật là những lời khủng khiếp! Đó là lời nói của một chuyên gia, ông Rơnê, Côla, giám đốc công ty vệ sinh công nghiệp Pháp.

Ngay cả ở biển ngày nay nước cũng bị nhiễm bẩn. Mỗi một ngày tất cả tàu biển trên thế giới thải ra biển gần 14 nghìn tấn madút. Mà mỗi tấn dầu này có đủ sức lan ra thành một cái váng mỏng trên diện tích mặt biển là 12 kilômét vuông. Lẽ ra thì tất cả các đại dương đều đã ngập ngụa trong cái « váng nhờn ngũ sắc » ấy từ lâu rồi (chỉ cần bảy năm thôi!), nếu như

không có các vi sinh vật phân hủy dầu mỏ. Nhưng cho đến nay những vi sinh vật đó xem ra cũng khó kham nổi việc này: 5 triệu tấn! Hàng năm con người đã thải ra đại dương biết bao nhiêu là dầu mỏ. Và mỗi năm có tới gần 200 nghìn con chim biển chết vì chuyện này. Nhưng, con vịt không hề hay biết gì điều đó, cứ việc thản nhiên sà xuống nước. Dầu mỏ làm cho lông chúng dính lại với nhau. Chim cứ việc lăn ra chết. Các con vật ở biển khác cũng chết.

Việc làm bẩn nước mang lại cái chết cho toàn bộ giới hữu sinh dưới nước cũng như trên cạn. Sức cố gắng đều sẽ uổng phí đi trong việc bảo vệ thiên nhiên, nếu như mọi người ở các nước trên thế giới không biết cùng nhau tiến hành một cuộc đấu tranh có ý thức và tích cực nhằm bảo vệ sự trong sạch của nước.

CHÚNG TA SẼ UỐNG NƯỚC BIỂN

Khoảng ba bốn trăm năm về trước có những người kì dị, tay cầm choòng đi khắp các nẻo đường châu Âu, đi hết làng nọ sang làng kia, từ thành phố này tới thành phố khác. Họ xin được hầu các ông bà ở thành phố, các bà con ở nông thôn. Bắt chước nhân vật Môi xây trong kinh thánh tựa hồ như người có sức mạnh đập choòng vào đá mời nước ra, họ cũng ngoáy gậy « thần » xuống đất.

— Hãy đào ở chỗ này! Ở đây ta ngửi thấy nước đấy! Các thầy « phù thủy » ấy quả quyết như vậy. Người ta đào đất lên và quả là đôi khi cũng tìm thấy mạch nước ngầm chảy ra thật.

Cho đến ngày nay nhiều chính quyền và công ty ở phương Tây khi đặt ống dẫn nước và đào giếng thường vẫn tìm đến những nhà tìm nước kiểu như vậy để hỏi

ý kiến, chứ không hỏi các nhà địa chất học. Chỉ nguyên ở Mỹ đã có tới 25 nghìn « phù thủy ». Nghe nói trong 100 trường hợp thì có 20 trường hợp họ nói đúng (tự các bạn cũng hiểu rõ rằng: nếu như họ nói ngược lại thì hầu như là sai bớt đi 4 lần).

Con người đã và đang tìm nước bằng nhiều lối khác nhau. Sự sáng tạo của họ không biết đâu là cùng.

Người ta đem xếp những hòn đá lạnh quanh các luồng nhỏ để sương đọng vào và lấy nước tưới cho những ngày khô cạn. Người ta còn lấy sương đọng cả bằng cách ghép các lá lại vào với nhau cho chảy vào một cái bát.

Trên một trong những hòn đảo vùng núi xanh loài « măng nước » xem ra rất có hiệu quả. Ở đây rất hiếm mưa, nhưng lại hay có sương mù đọng lại thành những giọt to trên lá cây Huệ địa phương. Nông dân ở đây trồng mỗi luống sáu mươi cây Huệ theo độ dốc. Họ đem buộc lá các cây đó vào với nhau làm sao để giọt sương đọng lại đó rồi chảy xuống rãnh đã được đào sẵn dưới các thân cây. Mỗi ngày tất cả các cây Huệ này thu được 200 lít nước. Ngày nào sương đặc biệt dày đặc, số lượng nước có thể thu về lên tới 600 lít.

Rất có thể hai nghìn năm trước đây ông cha của thành cổ Phêôđôxi cũng dẫn toàn nước... sương. Nước ấy thu ở vách các kim tự tháp bằng đá mà người ta đã xây trên các núi cao, và dẫn theo đường ống vào thành.

Nhưng đến ngày nay thì chẳng còn có cách tính khôn ngoan nào giúp được con người như thế nữa. Nhu cầu nước thì quả là nhiều mà nước dùng được để uống, dùng trong công nghiệp và nông nghiệp lại quá ít. Tổng số 20 triệu kilômét khối nước với nhu cầu hiện đại chỉ đủ dùng cho có 20 tỉ người. Các bạn còn nhớ chứ: Sau 130 năm nữa dân số Quả đất sẽ lên tới 20 tỉ người.

Ngay bây giờ đã phải quan tâm đến tương lai của họ rồi.

Sau khi nghiên cứu tất cả mọi khả năng, các nhà bác học đã đi đến kết luận là chỉ có một nguồn nước vô tận để ta khai thác lấy nước ngọt mà thôi. Nguồn nước ấy là đại dương.

Trong câu chuyện cổ tích hoang đường cổ Hy-lạp nữ thần Aphina và thần Pôdèiđông có một lần trong một cuộc thi với nhau đã thách xem ai đem lại cho dân chúng Aphina thứ quà quí giá nhất Pôdèiđông dùng đinh ba chọc vào núi đá thế là từ núi đá chảy ra một nguồn nước mạch. Nhưng hỡi ôi nó lại là nước mặn. Mọi người đã phạt ông ta và tôn thờ quà tặng của nữ thần Aphina. Đó là một cây ôliu.

Ngày nay chúng ta cần phải nhận quà của Pôdèiđông, khử muối đi làm cho nước thành ngọt mà dẫn vào các thành phố ruộng vườn. Người ta đã đi tìm cả vàng, ngọc trai và kim cương ở biển. Nhưng quí giá nhất trong gia sản của đại dương, giá trị nhất trong các món quà đối với những con người thuộc tương lai vẫn là nước. Đơn giản là nước.

Từ ngày 1-1-1965 các bác học của hơn 100 nước trên thế giới đã làm việc theo chương trình là Mười năm thủy học quốc tế. Họ nghiên cứu tất cả các khả năng bảo vệ, lọc sạch và làm ngọt nước của Quả đất. Công sức của họ sẽ giúp cho mọi người tránh khỏi nạn khát nước trong tương lai. Raymông Phuyrông nói là sắp rồi, sắp rồi tất cả « chúng ta sẽ uống nước biển ».

Chẳng những thế tôi còn có thể nói được nữa là chúng ta sẽ ăn biển. Bởi lẽ chẳng bao lâu nữa đất liền sẽ chẳng những không thể cho ta hàng ngũ ngày càng đông đảo đủ uống mà còn không còn đủ sức cho họ ăn đủ no nữa. Mà ngoài đất liền ra thì ta còn có một đại dương đầy rẫy những khả năng.

ĐẠI DƯƠNG ĐẦY RẪY KHẢ NĂNG

Ngày nay trong mỗi câu chuyện người ta thường có cái « mốt » là bắt đầu từ việc người từ sao hỏa bay tới. Chúng ta cũng theo cái « mốt » ấy luôn.

Như vậy là vào một ngày tươi đẹp nào đó có con tàu « của những người từ thế giới xa lạ » rơi tõm xuống đại dương. Chuyện đó xảy ra bất chấp cả những dự kiến của các nhà ảo tưởng, và sự chờ đợi của những người dân trên Quả đất này.

Các phóng viên của Quả đất tung ra cho những người dân sao hỏa câu hỏi đầu tiên :

— Sai lầm về tính toán hay các ngài tránh bị nổ khi hạ cánh.

— Sai lầm về tính toán không lớn lao gì lắm — người trên sao hỏa trả lời — việc hạ cánh đã tiến hành tại đúng địa điểm đã được chương trình của chuyến bay định sẵn. Chúng tôi chỉ lầm là ở chỗ không hiểu tại sao các sinh vật khôn ngoan lại sống chật chội trên cạn của hành tinh mà ba phần tư đều là nước. Những phiến đá hoa cương bé nhỏ có lẫn sỏi cát, bùn và đất lơ lửng trong đại dương này không hề được chúng tôi chú ý tới bao giờ. Chẳng những thế từ lâu các nhà bác học của chúng tôi đã từng tranh luận với nhau rằng có thực đây hay chẳng qua là một sự nhầm lẫn về quang học. Từ nơi vũ trụ xa xăm chúng tôi cứ ngờ rằng toàn bộ hành tinh của các ngài đều phủ đầy nước.

Các cuốn sách hướng dẫn của chúng tôi thường gọi nó là hành tinh Đại dương. Điều đó còn lô gích hơn là gọi nó bằng Quả đất. Nhân tiện cũng xin hỏi, gia sản đại dương của các ngài được sử dụng ra sao ?..

Chúng ta hy vọng rằng đến lúc mà có những người dân sao hỏa bay đến với chúng ta thì hẳn là trong chúng

ta không còn có ai thấy câu hỏi đó đáng ngạc nhiên nữa.

Còn như lúc này đây ta hiểu biết về đại dương quả là ít ỏi.

Thực ra thì ngày nay mọi người xem chừng đã quyết định nghiên cứu đại dương một cách nghiêm túc rồi. Bởi lẽ, đại dương thực thụ là một cái kho vô tận. Nguồn lợi thức ăn của biển lớn đến mức không tưởng. Ngay đến cả những tính toán gần đúng cũng đã nói lên rằng trong nước của chỉ riêng Đại tây dương, số lượng chất hữu cơ hòa tan đã nhiều gấp hai mươi nghìn lần tổng sản lượng lúa mì toàn thế giới. Đây là nói đến chất hữu cơ hòa tan là cơ sở thức ăn của các sinh vật sống trong đại dương. Còn như số lượng prôtit, mỡ, hydrat cacbon ẩn náu trong các sinh vật ấy thì khó mà tính được. Ta chỉ có thể hình dung một cách tương đối về số lượng đó mà thôi. Nhà hải dương học nổi tiếng của Liên-xô V.G. Bôgôrốp có viết là cứ mỗi một mét vuông bề mặt của biển trung bình có 100 gam sinh vật nổi (phù du sinh vật) bơi lội. Như vậy, tổng số sinh vật nổi trong biển là 36 tỉ tấn. Sinh vật tự du — cá, cá voi, các loại động vật thân mềm ít hơn một nửa: 18 tỉ tấn, còn sinh vật đáy thì 8 tỉ tấn.

Tổng số thức ăn bơi, bò và « bay liệng » trong sóng biển và đại dương ước khoảng 60 tỉ tấn, nhiều hơn toàn bộ số thức ăn trong một ngày của binh lính tất cả các nước tham chiến trong chiến tranh thế giới thứ hai là 100 ngàn lần.

Đây chỉ là số dự trữ có trong biển vào từng lúc một. Nhưng cần phải lưu ý là tất cả các động vật đều sinh sôi nẩy nở và nhiều loài trong một năm có tới mấy lần cung cấp ra sản lượng dưới dạng các mầm non của mình - một phần nhỏ thì dùng để tiếp tục giống nòi, còn phần lớn thì có thể gọi được là đem « dọn cỗ » thết tiệc cho

các loài khác. Nói chung sản lượng hàng năm của sinh vật nổi – sự sinh trưởng của sinh vật khối gần bằng 360 tỉ tấn. (1)

Khi nào con người học được cách thu hoạch vụ mùa bội thu ấy thì mỗi đầu người dân trên toàn cầu hàng tháng sẽ nhận được chín tấn bột nhào vitamin hóa từ các con tôm nhỏ xíu ra. Và thậm chí nếu như (cho rằng không có thật đi nữa) dân số toàn cầu lúc đó có tăng lên tới 1000 lần đi nữa thì chỉ một mình sinh vật nổi cũng đủ nuôi sống cả nhân loại rồi.

Khái niệm rõ ràng nhất về các nguồn lợi thức ăn của biển, ta có thể thấy được qua việc đánh, bắt hàng năm ở biển: cá, cua, các loài thân mềm và các con vật khác.

Hàng năm các tàu đánh cá của các nước khác nhau đánh được ở tất cả các biển và đại dương gần 42 triệu tấn cá. Chỉ riêng cá. Về hàm lượng prôtit thì số lượng cá đánh được này tương đương với số thịt của 880 triệu con bò! Trong tất cả các trại chăn nuôi trên thế giới hiện nay chắc gì đã có được một số lượng đại gia súc nhiều đến như vậy.

Hầu như toàn bộ số cá này được đánh tại nửa phần Bắc của Quả đất.

Ngoài cá ra, hàng năm người ta còn đánh được ở biển gần 4 triệu tấn các loài động vật không xương sống. Đó là cua ốc, trai, thân mềm khác, hải sâm v.v... Lại thêm hai triệu tấn cá voi và chó biển, hơn sáu trăm nghìn tấn rong. Chỉ riêng mực và bạch tuộc mỗi năm cũng đánh bắt được gần triệu tấn. Tính theo đầu người trên Quả đất thì mỗi người được 400 gam.

---

(1) — một số nhà sinh vật học còn nêu ra những con số lớn hơn. Sản lượng hàng năm của mỗi loài sinh vật ở biển, theo ý kiến họ thì không dưới 1500 tỉ tấn.

Nhưng ngay cả những mớ cá đánh được ấy cũng là một phần hết sức nhỏ bé so với những gì mà loài người có thể đạt được nếu cải tiến cách tổ chức nghề biển. Bởi vì hiện nay với một số lượng lớn người ta cũng mới chỉ đánh được có vài loài cá trong số 16 nghìn loài cá biển !

Con người ta thật quá ư là bảo thủ. Hàng nghìn năm trời nay cũng vẫn cứ chuyên đánh một loài cá và lại đánh mãi ở một số biển cố cựu, bên ven một số bờ cố cựu. Ngày nay kỳ thực các tàu đánh cá mới chỉ dọc ngang được một phần sáu mặt biển mà thôi.

Ở Đại dương có một trăm loài thân mềm và 50 loài tôm ăn rất ngon và dễ đánh bắt.

Ấy nhưng người ta chỉ đánh và bắt ăn một số loài : cua, tôm, sò, trai... Thực ra thì ở Triều-tiên, Nhật-bản, Trung-quốc người ta ăn cả một vài loài sứa, còn ở Pháp và Pôlinêdi ăn cả hải qui ! Ở phương Đông có nhiều nơi ăn hải sâm, nhím biển, một số giun biển, bạch tuộc, mực.

BÀI HÁT CA NGỢI CÁC LOÀI RONG

Nó vừa bổ lại vừa ngon.

Ở Nhật người ta biết rất rõ chuyện này. Tại đây, dưới bàn tay khéo léo của người đầu bếp, rong có thể biến thành bánh mì, và bánh quy, bánh ngọt và kẹo... Trong chế biến kem và sôcôla cũng không thể thiếu nó được. Ngay đến nấm người ta cũng đóng hộp lẫn với rong. Cho vào hộp một lớp nấm, rồi một lớp rong Mátxumô có tẩm nước biển, sau đó lại một lớp nấm, rồi lại một lớp rong Mátxumô.

Tất nhiên người ta ăn cả rong sống nữa.

Mỗi năm người Nhật ăn một số lượng rong sống chỉ thua số lượng gạo có ba mươi nhăm lần.

Rong biển là món ăn thông thường trong bữa ăn hàng ngày ở Triều-tiên, Trung-quốc, Philipin, Inđônêxia và... Ailen. Phải, người Ailen rất biết giá trị của nó. Đặc biệt ở đây người ta thích loài rong đỏ. Gần đây khá nhiều người « mê món rong » này bị chính phủ làm cho đau đầu. Một sắc lệnh được ban hành : do nước biển bị bẩn bởi các sản phẩm phân hủy phóng xạ nên từ nay mỗi người dân Ailen một ngày không được ăn quá 30 gam rong đỏ.

Tất nhiên khẩu vị mỗi người một khác. Nhưng dầu sao thỉnh thoảng mỗi người cũng nên ăn một ít rong biển để cung cấp cho cơ thể mình một số chất không có hoặc hầu như không có trong các món ăn thông thường của chúng ta. Bởi vì các loài rong biển có một khả năng kỳ diệu là tích lũy trong các tế bào của chúng các kim loại và các chất hiếm khác nhau cần thiết cho sự sống của chúng ta.

Ví dụ trong các loài tảo nâu dẹp có chứa một lượng iốt nhiều gấp ba mươi nghìn lần so với nước biển, đường gấp 300 lần, còn lân tinh gấp 500 lần. Sắt trong tảo không ít hơn sữa là bao nhiêu. Ở tảo có rất nhiều vitamin : A, D, B_1, B_{12}, C.

Nhờ tất cả các điều đó mà các loài rong biển mà người ăn được đều có khả năng tăng cường sức khỏe và giảm bệnh tật. Còn loài tảo nâu dẹp (nó chính là thứ bắp cải biển) thì từ lâu đã biết là nó chữa được các bệnh đau tim.

Bài hát ca ngợi loài rong có thể còn « hát » được thêm nữa.

Loại tảo li ti, Clorenla sinh sản nhanh đến mức thần thoại : một kilôgam Clorenla trong vòng mười bảy ngày

có thể sản sinh tới 10 tỉ pút bột sinh vật mà về dinh dưỡng không thua thịt và vượt xa lúa mì mà hàm lượng prôtit chỉ vẻn vẹn 12 phần trăm, còn trong tảo này thì lại có 50 phần trăm. Ngoài tất cả những thứ đó ra tảo Clorenla trong những năm gần đây còn lừng danh thêm vì những chuyến bay thành công vào vũ trụ và còn đang có nhiều triển vọng tham dự phần mình vào trong những phòng ăn của các con tàu liên hợp vũ trụ.

Từ tảo người ta còn điều chế ra chất thạch (Aga-Aga) mà thiếu nó thì các nhà làm bánh kẹo, các nhà bào chế thuốc, các nhà vi sinh vật học đành chịu bó tay. Người ta còn lấy ở tảo ra tinh bột và chất anginat (chất cố định màu) rất cần thiết cho công nghiệp dệt.

Cà chua, ớt, dưa bở và dưa hấu được rắc bột tảo nâu đã lớn rất nhanh và cây rất sai quả. Cũng có thể nuôi bò bằng tảo. Các chất tảo cô đặc lại có thể dùng để thay thế cho yến mạch rất tốt. Chúng còn tốt hơn yến mạch nữa là khác : bò được ăn loại tảo khô đóng bánh này cho ta nhiều sữa hơn, còn gà mái thì lại mắn đẻ hơn.

Biết như vậy rồi mà loài người mới chỉ khai thác được có 600 tấn tảo trong một năm. Thật là vô cùng lãng phí.

ĐÃ ĐẾN LÚC PHẢI HỌC ĐÁNH CÁ «CHO RA NGƯỜI»

Cần biết rằng đã đến lúc con người biết quản lý kinh tế đại dương một cách sáng suốt hơn.

Nhưng trước khi bắt tay vào việc một cách tích cực con người phải biết suy nghĩ cho chín chắn đã. Cách đây chưa lâu lắm người ta vẫn còn nói và viết rằng các

nguồn thức ăn của đại dương là vô tận, rằng các giống vật sống ở biển, cá và các loài cây cỏ ở đây là vô số: « hằng hà sa số ».

Thế rồi vào tháng 6 năm 1966 tại Matxcơva Hội nghị hải dương học quốc tế lần thứ hai đã nhóm họp. Tại đây viện sĩ thông tấn Viện hàn lâm khoa học Liên-xô V. Bôgôrôp một chuyên gia nổi tiếng về biển đã phát biểu ý kiến.

Ông nói, xem ra thì tất cả tảo ở tất cả các biển và đại dương chỉ có đâu gần 1,7 tỉ tấn. Động vật nhiều hơn: 32,5 tỉ tấn. Trong số đó thì chỉ có 1 tỉ tấn cá, cá voi, chó biển và cá heo mà thôi. Số lượng đó chưa phải là nhiều nếu ta lưu ý rằng tới đây vào năm 2.000 để đáp ứng nhu cầu của loài người về prôtit thì việc bắt cá phải tăng gấp đôi, tức là 100 triệu tấn.

Tiếc thay, con người chúng ta đã có một kinh nghiệm đáng buồn trong việc tàn phá các nguồn lợi của thiên nhiên một cách vô ý thức và mau lẹ. Để hiện tượng đó không xảy ra ở biển ngay từ bây giờ chúng ta chẳng những cần phải nghĩ tới việc làm thế nào để khai thác tài nguyên ở đại dương cho thật nhanh hơn và thuận lợi hơn, mà còn phải nghĩ tới cả việc làm sao bù đắp lại được những tài nguyên đã lấy vơi đi. Chúng ta phải tiếp nhận quà tặng của biển với tư cách của những con người xứng đáng với thời đại của mình.

Việc đầu tiên là phải học cách đánh cá « cho ra người ».

Từ những ngày xa xưa khi còn là nửa vượn nửa người, con người cũng đã biết bắt cá rồi. Nhưng có thể nói là cung cách bắt cá từ những ngày « xa xưa » đó cho đến ngày nay tiến bộ chưa được là bao. Cho đến bây giờ con người ta về cơ bản vẫn đánh cá như tổ tiên họ thời tiền sử — nghĩa là chỉ bằng cách thu lượm mà thôi. Trong trồng trọt và chăn nuôi — những nghề

này cũng cổ xưa không kém gì nghề đánh cá, nhưng các phương thức làm ăn nguyên thủy đã chấm dứt từ lâu rồi — ở đây con người đã đạt được khá nhiều thành tựu. Biết nghiên cứu đất đai, bón phân cho đất; gây được những giống cây nông nghiệp ngày càng có năng suất cao, gây được những giống gia súc ngày càng mới.

Biển và đại dương rất hào hiệp, đã cho ta ăn cá suốt mấy ngàn năm nay. Hàng năm việc khai thác cá có tăng tiến — đó là một sự thật. Năm 1850 người ta đánh được hai triệu tấn cá. Nhưng tới năm 1963 đã đánh được những 46 triệu tấn. Nhưng bạn có biết do đâu không? Hầu như hoàn toàn do sự tăng cường nghề biển. Lưới đánh cá ngày một nhiều, người ta nghĩ ra cách đánh cá bằng ánh sáng. Các tàu đánh cá ngày càng được trang bị thêm những kĩ thuật mới. Bây giờ người ta « thu lượm » cá ở biển không phải bằng tay không nữa mà bằng những lưới cực kỳ lớn với sức kéo hàng trăm ngựa. Có lẽ cũng chỉ có thế thôi.

Hầu như toàn bộ cá người ta đánh được kể cả bằng phương thức của « cha ông » cũng vẫn chỉ là (các bạn còn nhớ chứ?) trên diện tích một phần sáu biển của Quả đất với độ sâu là hai trăm mét, mà các loài cá thu được ở đây rõ ràng là rất hạn chế: Mòi, xácđin, cá thu dầu, bơn, cá hồi vốn là những loài cá được coi trọng hơn cả. Sau đó mới đến các loài chép và các loài cá ngừ khác.

Thế còn hàng nghìn (!) loài cá khác ăn được thì sao? Không ai bắt. Lỗi ở đây là do cả vấn đề truyền thống lẫn vấn đề vô học. Hầu hết các tàu đánh cá ở Bắc Đại tây dương chẳng hạn chỉ chuyên săn có cá thu dầu, trích, cá bơn và xácđin. Những người đánh cá Áchentina ở phía bên kia đại dương thì ngược lại — coi xácđin là cá nước tù và không bao giờ đánh mặc dù hàng năm có những đàn cá xácđin rất lớn giạt vào bờ

Pa'agôni. Ở Ấn độ dương người ta cũng không đánh cá xácđin bao giờ, mặc dầu tại đây loài cá này vô số. Còn ở bờ biển Tây phi thì người ta không đánh cá trích và cá ngừ (thực ra cách đây không lâu người ta đã bắt đầu đánh cá ngừ).

Muốn tiến từ chỗ đánh cá hoang dã với « may » và « rủi » « gặp chăng hay chớ » sang nghề đánh cá « định canh, định cư » con người còn phải làm rất nhiều việc.

Kể ra thì cũng làm được đôi điều.

Ví dụ các nhà bác học Liên-xô trước chiến tranh đã chuyển được loài trai sông sang biển Cát-xpiên, khoảng vài kilô. Thế rồi năm 1945 từ vài kilô ấy đã biến thành hàng trăm nghìn tấn thức ăn rất tốt cho cá biển.

Cũng có thể di, nhập, thuần hóa các loài cá đi các nơi. Những người Tân Tây lan đã đem giống cá hồi từ Aliatxcơ về các bờ biển của mình. Những nhà ngư loại học của Mỹ đã đem một số giống cá trích ở Đại tây dương về thả ở Thái bình dương. Còn các nhà bác học Liên-xô thì lại đem các loài cá hồi lưng gù Viễn đông về thả vào Biển trắng và biển Barenxốp.

Nhưng đó cũng chỉ là những bước đầu tiên chập chững của nghề đánh cá biển mà thôi.

LÀM THẾ NÀO ĐỀ LẤY ĐƯỢC NĂM TỈ CỐC SỮA CỦA BIỂN

Từ lâu người ta nuôi các giống Sò tại các trại chăn nuôi ở biển. Loài thân mềm này có chất dinh dưỡng cao (một con Sò có giá trị ngang một cốc sữa). Chúng phân bố hầu như khắp thế giới và cho những vụ thu hoạch với sản lượng rất cao.

Chẳng hạn, ở vịnh Tôrôngtô, tại Ý cứ một trăm mét vuông đáy biển người ta thu hoạch được có tới 1215 kilôgam Sò. Chất thải đi, vỏ sò, chỉ chiếm tổng cộng 46 phần trăm. Quá nửa là thịt mềm, giàu prôtit, vitamin và gluxit. Vậy mà thịt (kể tất cả các loài thân mềm) xét về mặt thức ăn vốn là sản phẩm quí hơn bất kể một loại rau nào. Vì vậy nuôi Sò lợi hơn là trồng khoai tây rất nhiều.

Thậm chí nó lại còn lợi hơn cả việc nuôi gia súc nữa. Người ta đã tính rằng cứ mỗi một mẫu Anh dùng để nuôi Sò, hàng năm có thể thu hoạch được 4,5 tấn thịt chứa ba triệu calo. Còn một mẫu Anh bãi chăn nuôi gia súc trung bình chỉ cung cấp được 15 kilôgam thịt hoặc tất cả chỉ có 120 nghìn calo mà thôi; giỏi lắm thì may ra đạt 100 kilôgam thịt (gần một triệu calo).

Hiện nay, hàng năm trên toàn thế giới người ta thu hoạch được hơn 160 nghìn tấn Sò và 110 nghìn tấn hến. Thử hỏi đó là bao nhiêu tỉ cốc sữa? Còn một khi tất cả các nước ở ven biển trên thế giới đều cùng gia công gây dựng chăn nuôi các loài thân mềm thì nhân loại được thêm biết bao nhiêu là calo nữa!

Việc gây tảo cũng đem lại những nguồn lợi lớn. Cứ một hécta đáy biển ta có thể thu hoạch được 15 tấn rau xanh đại dương, trong khi đó cùng một diện tích đồng cỏ như thế chỉ thu được khoảng 4 tấn cỏ. Trong một năm dưới đáy biển có thể thu hoạch được hơn 10 vụ. Như vậy có nghĩa một hécta « đồng cỏ » đáy đại dương cả năm có thể nuôi sống được gần năm mươi con bò. Và đó cũng chỉ với sự nỗ lực tối thiểu của con người và cây cỏ mà thôi. Bởi vì đồng cỏ dưới đáy đại dương không hề đòi hỏi phải có sự cày, bừa, tưới tiêu như trên cạn. Chỉ có gieo r .i ngồi chờ thu hoạch.

Còn đối với tảo thì chỉ có một việc là dinh dưỡng để mà lớn lên. Chúng không mất năng lượng, như những

người anh em trên cạn phải chống chọi với bão tố và hạn hán, chúng không cần phải có rễ chắc, vỏ dày, thân gỗ và lá. Hầu hết năng lượng mà chúng nhận được ở mặt trời đều tích tụ trong các mô, chuyển hóa thành các chất dinh dưỡng.

Người Nhật hiện đã trồng khá nhiều loài tảo đỏ trong các khu vườn dưới đáy nước để cùng với nhiều gia vị khác làm thức ăn. Từ năm 1957 ở những vùng nước ven bờ biển Viễn đông của Liên-xô cũng đã bắt đầu thường xuyên gieo bào tử tảo. Hai năm trước những người thợ nạo vét đã quét sạch một vùng đáy biển rộng lớn ở Ôđétxa (bằng thuyền máy có gắn bừa thi công rất tốt).

Sau đó người ta gieo bào tử tảo phương Bắc và Viễn đông. Liệu chúng có mọc nổi không? Chúng đã sống và phát triển tốt. Chỉ sau một tuần chúng đã cao ngang tầm người. Thế nhưng rồi bỗng nhiên tảo không lớn nữa. Thì ra chúng đã ăn hết phôtpho và nitơ ở đây rồi. Người ta lập tức bón xupephôtphat. Hiệu quả tròng thấy rõ rệt. Các nhà nông học « mái chèo » đã có thể thu hoạch mười lăm vụ trong một mùa hè.

ƯỚC MƠ VỀ MÓN ĂN SINH VẬT NỔI

Một số nhà bác học đề nghị khai thác sinh vật nổi.

Loài cá Voi cũng không kém gì những đàn cá trích, xácđin, cá ngừ, đông vô kể thường vẫn ăn món « xúp » biển này. Sau khi ăn khoảng 10 kilôgam sinh vật nổi thì cả cá Voi lẫn đàn cá trích đều tăng trọng một kilôgam. Thế thì con người có thể bỏ qua cách gián tiếp ấy để mà nhận calo (với một hệ số lợi ích lớn đấy!) trực tiếp từ sinh vật nổi được không?

Tư tưởng này cũng chẳng mới mẻ gì và trong sách báo khoa học người ta từng đã thảo luận khá sôi nổi rồi.

Nói chung thì có một số dân tộc từ lâu đã ăn sinh vật nổi và thấy ngon. Tua Hâyecđan và bè bạn của ông khi đi du lịch đến « Côn-ti-ki » cũng đã thay đổi món ăn bằng tôm cua mà họ bắt được bằng lưới nhỏ, còn Alanh bomba khi bơi qua Đại tây dương trên thuyền cao su ngày nào cũng bắt và ăn món canh nhừ bằng sinh vật nổi. Ông nói ăn món này thấy hao hao giống tôm và xà-lách.

Vào các mùa khác nhau và ở các vùng biển khác nhau thường các loài vật và tảo trong sinh vật nổi có khác nhau. Phân tích hóa học đã cho thấy rằng sinh vật nổi ở bất kể thành phần nào cũng đều là thứ sản phẩm giàu chất prôtit, mỡ và đặc biệt là vitamin. Trong một gam sinh vật nổi khô chỉ gồm có tôm « Epphaudit » (vitamin tập trung trong mắt) cũng đã có 12 nghìn đơn vị quốc tế vitamin A, nhiều hơn trong các mô của người và động vật đến 170 lần.

Cái khó cơ bản của vấn đề này là sự thu hoạch sinh vật nổi. Bởi vì rất ít khi thấy chúng tập trung đông. Nhưng người ta cho rằng, khi trong một mét khối nước có 0,1 gam (trọng lượng khô) sinh vật nổi thì có thể bắt nó với mục đích công nghiệp. Công cụ để bắt hiện nay mới chỉ là những tấm lưới lỗ nhỏ kiểu rây bột trong nhà máy xay bột. Người ta đã tính là khi ở biển Bắc các cây tảo đơn bào « nở rộ » thì người ta có thể dùng bơm mà hút vào các thùng lớn, ép nó lại, thải nước ra, cuối cùng sẽ được một loại dầu tảo.

Nhưng tất cả những chuyện đó cũng chỉ mới là ước mơ. Tất cả các phương pháp thí nghiệm đều mang lại hiệu suất rất thấp. Các lưới sinh vật nổi với đủ loại khác nhau, trung bình cũng chỉ mới bắt được 27,5 kilô-gam (trọng lượng khô) sinh vật nổi trong hai mươi bốn

giờ công nghệ: giá thành của nó khó mà bù lại được cho những tổn phí trong việc thu hoạch chúng.

Năm 1948 cứ một trăm giờ những người đánh cá ở biển Bắc đánh được 58,6 tấn cá trích. Để bắt được một khối lượng sinh vật nổi tương đương (theo giá trị thức ăn) hẳn là họ phải lọc qua lưới 57,5 triệu tấn nước! Liệu công việc như vậy có hoàn thành được trong vòng một trăm giờ không?

Tuy nhiên khoa học đâu có chịu dừng lại trước những cố gắng tìm kiếm phương pháp khai thác sinh vật nổi một cách có lợi. Công việc nghiên cứu vẫn còn đang tiếp tục.

CÁI GÌ LÀM CHO ĐÁY BIỂN KIỆT SỨC

Chính là quặng sắt và Mangan có chất lượng cao. Quặng này rải ra trên bề mặt của đáy đại dương. Xin hãy moi ra, thu lại và lôi nó lên cạn thôi. Thú vị đấy, nhưng khó khăn. Bởi vì những cấu kết sắt Mangan (đây là tên các nhà bác học đã đặt cho loại quặng này) hầu như phủ kín cả đáy Thái bình dương, Ấn độ dương, và Đại tây dương ăn sâu xuống tới 4 — 7 kilômét.

Cho dù ở dưới ấy có thế nào đi nữa con người cũng vẫn không chịu khước từ tài nguyên ấy (người Mỹ đã bắt đầu khai thác thử rồi). Tài nguyên ấy thật là lớn lao và vô tận. Tất cả cấu kết của tất thảy các đại dương nặng chừng 57 triệu tấn.

Trong đó có khoảng 20 phần trăm Mangan, 15 phần trăm sắt, còn Kền, Côban, đồng — mỗi thứ vào khoảng 0,5 phần trăm và một ít các nguyên tố khác trên mặt đất. Ví dụ, Tali trong đó có khoảng 50 — 100 lần nhiều hơn trong đá trầm tích ở trên cạn. Thứ kim loại quí nhất là Côban trong các cấu kết là hai tỉ tấn. Trong khi đó số dự trữ của thế giới ở trên đất liền không quá một tỉ tấn.

Các cấu kết, những củ khoai tây, và cánh hoa màu nâu sẫm có kích thước nhỏ bằng hạt đậu cho đến những tảng đá khá lớn đã đặt ra cho các nhà bác học khá nhiều điều bí ẩn. Chúng xuất hiện như thế nào? Các chất cấu tạo nên chúng lấy ở đâu ra? Chúng hình thành với tốc độ như thế nào? Tuổi tác chúng chừng bao nhiêu?

Trong tất cả các cấu kết thì Mangan nhiều hơn số lượng hòa tan trong đại dương là 50 lần. Côban trong đó nhiều gấp hai lần. Còn Môlipđen ít hơn trong nước xung quanh 200 lần. Tại sao? Sự lựa chọn đó bắt nguồn từ đâu? Biết đâu đây chả là do công lao của vi khuẩn? Tôi đã nói rồi là có rất nhiều sinh vật ở biển biết lọc từ nước ra và tích lũy trong bản thân mình những chất khác nhau.

Có một số nhà bác học cũng có suy nghĩ như thế đấy. Các mỏ quặng ở dưới nước được tạo nên do các vi khuẩn nào đó có khả năng lấy ở nước ra sắt, Mangan, Kền và các nguyên tố khác có trong cấu kết hạch.

Nhưng tại hội nghị hải dương học lần thứ hai các nhà khoa học đã thảo luận một giả thuyết khác; rất có thể những vỉa « đá cuội » Mangan ở đáy các đại dương ra đời là do các trận gió lục địa. Song, đương nhiên là nhiều quặng sắt và Mangan được hình thành do các vi khuẩn. Trong số đó có mỏ Cuôcxcô và Krivôrô. Cả các mỏ ở Bắc Mỹ (gần khu hồ Vĩ đại — 10 nghìn dặm vuông!) mà theo như lời Giôn Apđêch nói là đã dùng để đúc ra những cỗ xe tăng, đại bác và tàu biển đánh tan quân Đức trong thế giới chiến tranh lần thứ hai.

Toàn bộ kĩ thuật ấy từ đầu đến cuối là do cuộc sống sáng tạo ra: Không chỉ bằng bàn tay của con người lấy từ quặng ra mà chính bản thân quặng nữa. Đó là những ngôi nhà bé xíu được nén lại của các léptôtric (nấm tóc), của Gan-li-ô-nen và các vi khuẩn khác có khả

năng « tách từ các muối sắt ra các hạt sắt tinh khiết ». Tất cả những thứ gì cháy trên Quả đất đều là những thứ hỏa táng thiếu ôxy của sự sống đã lụi: than, than bùn, mêtan và hẳn là cả dầu mỏ nữa.

Người ta vẫn gọi đại dương là mỏ lỏng và rất nhiều tài nguyên của mỏ ấy có nguồn gốc sinh vật. Vì thế nên chắc công việc khai thác nó sẽ không phải là của các nhà địa chất học mà là của các nhà sinh vật học. Các cấu tạo hiển vi của các khoáng sản được con người đặc biệt chọn lựa và « huấn luyện » chẳng bao lâu sẽ bắt đầu biến các đống xỉ sinh vật rải đầy mặt đất như những đống xác chết lụi thành những thứ có lợi ích đối với chúng ta (1). Những bước đầu tiên đã được thực hiện. Các vi khuẩn đang làm giàu cho các quặng đồng (chắc hẳn là cả uran, còn nước nặng thì tách ra khỏi nước nhẹ) và làm ra một món « bí-tết » hoàn toàn ăn được bằng... dầu mỏ: cứ một tấn dầu mỏ thì có gần nửa tấn các chất prôtit được vitamin hóa (nhóm B).

Còn trong các con Bạch tuộc—« các nhà phi hóa học » của thời đại chúng ta đã tìm ra giả kim thuật, hòn đá thử vàng kỳ diệu có khả năng « biến » nước biển thành vàng.

HÒN ĐÁ THỬ VÀNG BẰNG CON BẠCH TUỘC

Bảng Menđêlêêp ở biển xem ra cũng có đủ các đại diện của mình. Kì thực, có một số kim loại, ví dụ như Ca'mi, Titan, Crôm, Tali và Gecmani cho đến nay mới

(1) Nhiều sinh vật ở biển trong khi hút nước đã nuốt rất nhiều kim loại khác nhau: loài thân mềm nuốt đồng, hải tiêu nuốt vanađi, trùng tia nuốt Strônti, sứa nuốt kẽm, thiếc, chì; còn tảo nâu thì nuốt nhôm.

chỉ tìm thấy trong các sinh vật sống ở biển. Chắc hẳn là những chất này cũng có trong nước biển nơi mà những động vật nói trên đã hút được. Nhưng rõ ràng là với một liều lượng ít đến mức dùng các phương pháp phân tích hóa học hiện đại cũng không thể nào phát hiện ra chúng được.

Trong nước biển có Radi, Uran, Acgôn, Hêli, Nêon. Thậm chí có cả vàng — 10 tỉ tấn.

Vàng! có một số nhà hóa học nghe thấy thế đã vội trố mắt ra. Họ muốn chiếm lấy món vàng biển này. Mười tỉ tấn đâu phải chuyện bỡn! Cái số lượng kim khí quý giá này nhiều hơn số lượng vàng dự trữ hiện có ở tất cả các nước trên thế giới không biết bao nhiêu lần.

Với số vàng hòa tan trong nước biển hẳn là ta có thể đúc được một khối cao tám trăm mét. Làm sao mà « câu » được nó ra khỏi biển nhỉ?...

Các nhà bác học Đức vào những năm lạm phát sau chiến tranh thế giới lần thứ nhất đã bỏ ra nhiều phương tiện và công sức nhất để khai thác vàng trong nước biển. Chính phủ nước này muốn mau giả cho xong những món nợ chiến tranh nên đã tỏ ra rất sốt ruột.

Phritxơ Habe, người được giải thưởng Nô-ben đã từng dày công « hút » vàng ở biển ra, thậm chí còn tuyên bố rằng chẳng bao lâu nữa sẽ trả những món nợ bồi thường chiến tranh bằng vàng « biển ».

Người ta đã ứng dụng nhiều phương thức khác nhau, nhưng chủ yếu vẫn là dùng lối điện phân: vàng tách ra ở điện cực bạch kim. Nhưng than ôi! để có được một lạng vàng bằng cách này thì chính phủ phải tiêu tốn vào đó hai lạng vàng mặt. Do lỗ quá nặng nên các thí nghiệm trên đây đã đình lại. Các nhà hóa học Đức đã bị những phép xác định đầu tiên về hàm lượng vàng trong nước biển làm sai lạc: họ cho rằng mỗi tấn nước biển có khoảng năm miligam vàng. Nhưng khi tiến hành

phân tích tỉ mỉ hơn mới vỡ nhẽ ra là vàng trong đại dương ít hẳn đi một nghìn lần — một tấn nước biển chỉ có 0,008 miligam vàng. Như vậy có nghĩa là giá trị dự trữ vàng của mỗi tấn nước biển gần bằng 0,06 côpếch. Vậy thì trong một tấn bụi đường còn nhiều vàng hơn thế.

Trong nước biển cũng có cả bạc, thậm chí còn nhiều hơn vàng tới 500 lần. Nhưng đãi được nó ra còn khó hơn nhiều. Trong nước biển số lượng bạc hòa tan nhiều hơn số lượng mà người ta đã khai thác được ở trên cạn từ thời khám phá ra châu Mỹ là 46 nghìn lần.

Ta thấy cái tài nguyên tựa như trong thần thoại ấy đang còn làm cho nhiều nhà hóa học Đức phải hồi hộp. Gần đây ông Ecnét Baoê ở trường đại học tổng hợp Tuybinhen hẳn là đã đưa được ước mơ của Phritxơ Habe thành hiện thực: ông ta đã phát minh ra được một phương pháp rất có lợi để « lấy » các kim loại quí ra khỏi biển. Mười một năm trời ròng rã Baoê đã tận tâm nghiên cứu khả năng thâu nạp các nguyên tố hiếm của các loài sinh vật sống ở biển (ở một vài loài hàm lượng kim loại quí có khi nhiều hơn ở nước biển có tới hàng triệu lần).

Trong khi chế tạo các chất nạp điện giáo sư đã tìm ra được mô hình tốt nhất ở con Bạch tuộc: ông rút ở máu nó (người ta biết rằng trong đó hàm lượng đồng nhiều hơn trong nước biển tới một nghìn lần) ra một thứ màu rất kì lạ gọi là xianit đỏ.

Các phân tử của xianit đỏ tựa như những bọt biển hiển vi đã « hút » vào mình tất cả các iôn đồng trong ống thí nghiệm.

Sau đó Baoê đã tổng hợp được chất giống hệt như vậy, nhưng bền vững hơn. Chất đó « hút » cả đồng lẫn... Uran còn tốt hơn thế. Ông vội vã rời phòng thí nghiệm

mang theo cái ống nghiệm chứa bình ắcqui hóa học ấy tới bờ vịnh Nêapôlitan. Tại đây, ông đã tiến hành lọc 100 lít nước. Và toàn bộ đồng và Uran trong 100 lít nước ấy đều gạn lại trong ống nghiệm.

Sau đó ông đã «rửa», các chất kim loại vừa khai thác được ở trong ống bằng axit clohyđric, thế là ống nghiệm lại được lọc nước một cách say mê.

Giờ đây giáo sư Baoê đã đủ kiến thức về nghề nghiệp để trở thành một người đãi vàng được rồi. Tuy suốt mười hai giờ liền ông ngồi khuấy một chất nạp điện tổng hợp khác với nước biển. Và chất đó đã «đãi» được ở trong 100 lít nước ấy ra tất cả là... 1,4 phần triệu gam vàng.

Giờ đây Ecnet Baoê hẳn là đã khai thác được nhiều vàng hơn rồi: ông đang bận rộn với những thí nghiệm lớn ở đại dương. Theo đồ án của ông hẳn là người ta sẽ xây lên những đập nước và các con kênh dẫn nước. Nước biển sẽ chảy vào đó, không phải là hàng lít nữa mà là cả những dòng sông lớn. Nước sẽ chảy qua, các kim loại quý sẽ bám vào hai bên bờ sông làm bằng những tấm xốp.

BIỂN SẼ «CHO TA UỐNG» CẢ NĂNG LƯỢNG NỮA

Năm 1559 Grigôri Nikitin, người dân của một làng Vàng nọ nhận được một giấy phép cho xây dựng cối xay gió tại Biển Trắng. Cái cối xay gió ấy ra làm sao, có chạy được không, và nói chung đã được xây xong chưa thì đến nay không một ai biết đến. Nhưng có một điều khá rõ là năm 1713 ở Pháp có một chiếc cối xay chạy bằng thủy triều tại Đoongkec. Còn ở Anh thì sau đó năm mươi năm, thậm chí người ta còn tổ chức một cuộc

thi đồ án tốt nhất về cối xay bằng thủy triều. Kinh nghiệm của các chủ cối xay hẳn là đã thành đạt; người Anh và người Pháp bắt đầu nghiên cứu năng lượng của triều lên.

Năm 1959 tại vùng bờ biển Măngsơ bên Pháp, nhà máy điện đầu tiên mà tuốc-bin quay được là nhờ nước triều lên và xuống đã bắt đầu phát điện. Một năm sau ở vùng lưu vực sông Rait người ta đã xây dựng một nhà máy điện tương tự.

Các kỹ sư của những nước khác cũng đang nghiên cứu đồ án xây dựng nhà máy thủy điện chạy bằng sức nước thủy triều, công suất tiềm tàng của triều lên của đại dương gần bằng một tỉ kilôoát. Nếu ta biết đưa vào tuốc-bin, dù chỉ một phần ba công suất ấy thôi, ta cũng sẽ có gần một nửa năng lượng mà tất cả các con sông trên hành tinh có khả năng cung cấp.

Ở đại dương còn có một dạng năng lượng khác nữa. Rất nhiều, mặc dầu cho đến nay vẫn ẩn nấp rất kín. Nó không ồn ào như nước triều lên xuống. Nó ẩn náu, « gói » kĩ trong các liên kết nguyên tử của nước nặng.

Như ta biết trong nước này một nguyên tử ôxy kết hợp với hai nguyên tử đơteri — một đồng vị nặng của hyđrô. Như vậy là chỉ một kilôgam nước nặng ta có thể khai thác được một số năng lượng nguyên tử mà ngay 400 tấn than đá chạy một lúc trong lò cũng không sánh kịp. Vậy mà ở các đại dương có những 274 trillion tấn nước nặng.

Năng lượng! Năng lượng! Năng lượng! Toàn bộ cái ý nghĩa khiếp đảm của các từ này, toàn bộ cái giá trị vĩ đại của nó chỉ có người đời sau mới đánh giá được một cách hiện thực. Tất cả những gì mà giờ đây chúng ta giầu và nghèo, chẳng bao lâu nữa các kĩ sư và các nhà hóa học sẽ học được cách sáng tạo và xây dựng nên từ

những sự biến hóa vô tận của các khối lượng và năng lượng.

Năng lượng! Năng lượng! Năng lượng!

Trong tất cả các lực và các chất đang hoạt động và không hoạt động trên hành tinh này thì chỉ có năng lượng với sự phong phú vô cùng của nó là còn lâu mới vứt bỏ được cái nhãn hiệu đáng lo âu: « thiếu hụt »!

Hẳn là những lớp người ở thế kỉ thứ hai mươi mốt sẽ chỉ biết tới một nạn đói và khát duy nhất. Đó là năng lượng.

Nhưng đã có kẻ cứu giúp họ. Đó là nước vạn năng — là đại dương. Đại dương sẽ cho những kẻ khát uống, kẻ đói ăn, kẻ rét ấm. Nó sẽ sưởi tan băng hà nếu như nó muốn chảy trở lại từ phương Bắc xuống và đem lại một khí hậu mới mẻ, ôn hòa cho các vùng sa mạc và lãnh nguyên hoang vu và tất nhiên là nó sẽ tăng cường sức lực cho máy móc nơi nhà máy và trên đồng ruộng.

Rồi đây con người sẽ khai thác năng lượng ở đại dương để phục vụ cho những sự nghiệp quang vinh của mình.

Tương lai bất tử của chúng ta, có nghĩa là của con cháu chúng ta, sẽ hoàn toàn được bảo đảm.

Buổi bình minh của sự sống trên hành tinh.

Quả đất đã ửng lên bằng một tia nhỏ mỏng manh yếu ớt, chính là ở trong nước: tại đây các gen sơ sinh của chúng ta đã bắt đầu tiến hóa từ 3 tỉ năm trời nay.

Và giờ đây chúng ta, những tinh thể tinh khôn mang các gen đó trong mình, lại tìm thấy ở nước những sức mạnh tươi mát, phi thường phục vụ cho những sự nghiệp và tiến hóa mới.

Thật chẳng khác nào như thần Ăngtê đã tìm được sức mạnh ở nơi Quả đất mẹ vậy!

MỤC LỤC

DỊCH THEO NGUYÊN BẢN TIẾNG NGA
NHÀ XUẤT BẢN ĐỘI CẬN VỆ THANH NIÊN
NĂM 1967

SINH VẬT HỌC LÝ THÚ
NHÀ XUẤT BẢN THANH NIÊN

Biên tập : *THANH CAO*
Sửa bài : *NGỌC HẢI*
NGUYỄN MẪN
Trình bày bìa : *ĐẶNG NHẬN*
Bản khắc : *HỒNG PHẨM*

In 20150c khổ 13×19 tại xưởng in Minh Sang Hà Nội.
Số in 75/74. Số XB. 31/XBTN. In xong ngày 30-6-1974
Nộp lưu chiểu tháng 6-1974

Đính chính cuốn « Sinh vật học lý thú »

Trang	Dòng	In là	Xin đọc là
5	22	t duy	tư duy
6	4dl	học sinh	sinh học
42	2dl	loài	loại
47	5dl	vây ta	vây tay
60	12	Din-gian-rốp	Din-gian-trốp
65	2dl	bảy	bảy mươi
66	3dl	bộ	lớp
68	16	cácbon	cácbônic
69	4dl	100 — 130 năm	100 — 130 triệu năm
71	3dl	Lớp	Ngành
84	3dl	Động vạt	Động vật
84	2dl	cây co	cây cỏ
85	1	can nói là động vật thở bang	cần nói là động vật thở bằng
111	11dl	Axít	Ôxy
119	12dl	phần	lần
123	16	tủy sống	tủy xương
127	7	tình	tính
133	8dl	mống, di	mống di
138	15	genotip	phenotip
138	7dl	genotip	phenotip
143	Hình vẽ :	Thế hệ F_1 – một chuột đen, một chuột hung	cả hai con đều màu đen lông ngắn
147	15	« c »	« C »
147	9dl	« g »	« a »
199	8	chúng ta	chúng ra
202	1dl	nhiêu nhiều	nhiêu
275	15dl	cho	của
277	3dl	axit	ôxyt
284	1	« sợi Iông »	« sợi lông »
289	5dl	Lăngsơntâyne	Lăngsơtâyne
320	11dl	Còn	Con
từ 321		râu chùm	Râu chùm
324	9dl	vây bằng	vảy bằng
343	8	mõm	mồm
371	17	xỉ sắt	xỉ
425	9dl	Rơnê, côla	Rơnê Côla
443	5dl	Ca mi	Cátmi

— Nhà in : 8 lỗi ; Sửa bài (Ngọc Hải) : 28.

Chúng tôi thành thật xin lỗi bạn đọc

Giá : 1,85đ